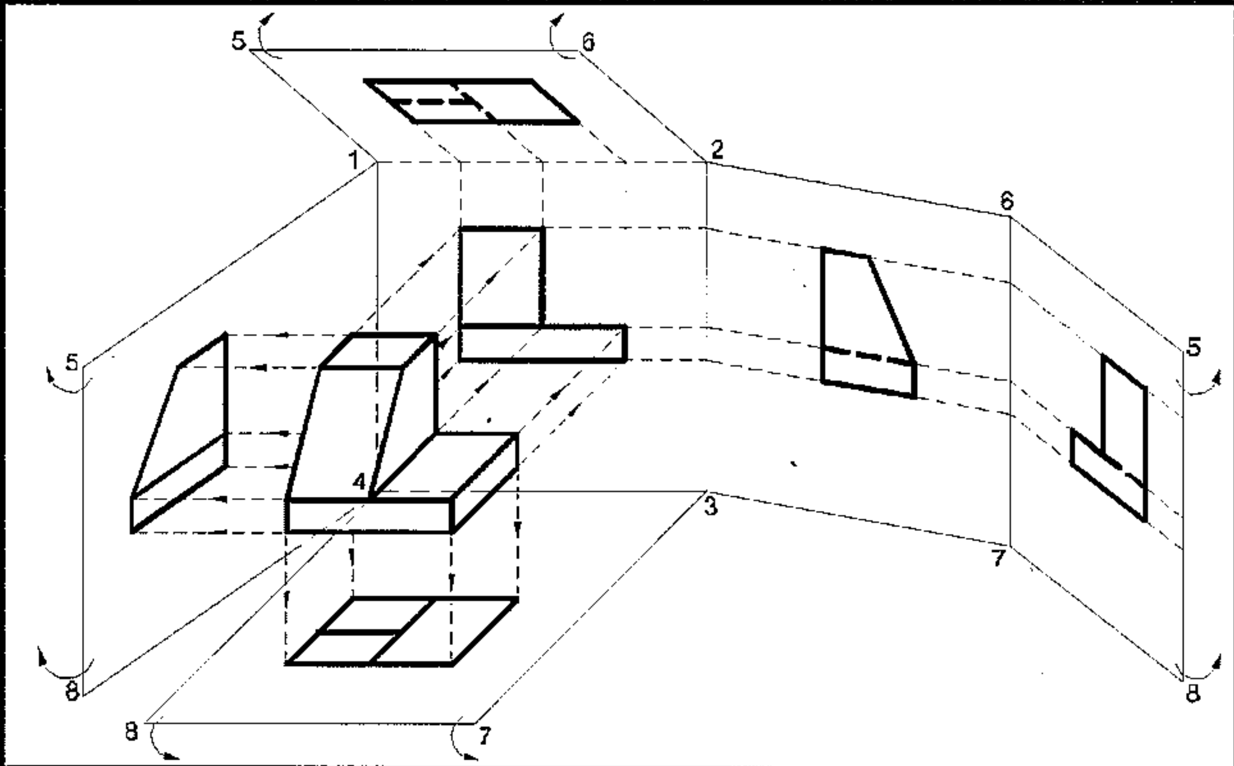
DELIA DRĂGAN DORIN BĂRBÎNȚĂ RADU DARDAI

DESEN TEHNIC DE CONSTRUCȚII

ÎNDRUMĂTOR PENTRU ORELE DE LUCRĂRI

Ediția a 3-a, completată și revizuită



U.T.PRESS

DELIA DRĂGAN DORIN BĂRBÎNȚĂ RADU DARDAI

DESEN TEHNIC DE CONSTRUCȚII

ÎNDRUMĂTOR PENTRU ORELE DE LUCRĂRI

Ediția 3-a, completată și revizuită

CONFORM PROGRAMEI ANALITICE A ANULUI UNIVERSITAR 2007-2008 ȘI A STANDARDELOR ÎN VIGOARE

U.T.PRESS
CLUJ NAPOCA, 2007

Editura U.T.PRESS
Str. Observatorului nr. 34
C.P. 42, O.P. 2, 400775 Cluj-Napoca
Tel.:/Fax: 0264 - 430408

Director: Prof.dr.ing. Traian Oneţ
Consilier ştiinţific: Prof.dr.ing. Virgil Maier
Consilier editorial: Ing. Călin D. Câmpean

Tehnoredactare computerizată: autorii
Corectat: autorii
Grafica: autorii
Coperta: autorii

Recenzia :
Conf.dr.ing. Carmen Mârza,
- Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Şef lucrări ing. Mirela Chelcea
- Universitatea de Construcţii Bucureşti

Şef lucrări ing. Monica Gheorghiu
- Universitatea de Construcţii Bucureşti

Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României

DRĂGAN, DELIA
Desen tehnic de construcţii : îndrumător de lucrări / Delia Drăgan, Dorin Bărbînţă, Radu Dardai. - Ed. a 3-a, rev. - Cluj-Napoca : Editura U.T. Press, 2007
Bibliogr.
ISBN 978-973-662-320-2

I. Bărbînţă, Dorin
II. Dardai, Radu

744:624(075.8)(076.5)

Copyright © 2007 Editura U.T.PRESS
Toate drepturile asupra versiunii în limba română aparţin Editurii U.T.PRESS. Reproducerea integrală sau parţială a textului sau ilustraţiilor din această carte este posibilă numai cu acordul prealabil scris al editurii U.T.PRESS.
Tiparul executat la Atelierul de multiplicare al UTCN.

ISBN 978-973-662-320-2

DESEN TEHNIC DE CONSTRUCȚII
ANUL II - SEMESTRUL I

I. Desfăşurarea activității

Activitatea din cadrul disciplinei Desen tehnic de construcții, în semestrul I, constă în redactarea unui album de planşe şi o verificare scrisă. Albumul de planşe conține şapte planşe format A_3 (420 mm x 297 mm) şi două planşe format A_4 executate cu instrumente. Este necesar şi un caiet de schițe desenate cu mâna liberă. Dintre cele nouă planşe, şapte vor fi realizate în timpul orelor de lucrări şi două vor fi teme de casă.

II. Condiții de participare la orele de lucrări

În timpul orelor de lucrări, studenții vor desena pe hârtie format A_3 având chenarul şi indicatorul completate acasă. Sunt necesare următoarele instrumente şi rechizite:

- Teu cu lungimea de minimum 500 mm (pentru acoperirea formatului A_3);
- Două echere gradate având catetele mai mari de 20 cm, unul cu unghiuri de 45° şi celălalt cu unghiuri de 30°/60°;
- Compas performant;
- Creion mecanic 0.5 mm, creioane clasice de diferite durități (HB, B);
- Radieră;
- Bandă adezivă;
- Material didactic indicat, în exemplar personal.

III. Condiții de promovare

Planşele executate pe parcursul semestrului se vor aranja într-un dosar redactat conform indicațiilor cadrului didactic. Cunoştințele asimilate în timpul orelor de lucrări sunt evaluate la sfârşitul semestrului printr-o verificare scrisă, care constă în rezolvarea unor aplicații strâns legate de planşele desenate pe parcursul semestrului.

Încheierea situației se face prin acordarea calificativului Admis/Respins atât la verificare cât şi la albumul de planşe, prin depăşirea unui punctaj minimal.

Calificativul este „Admis", dacă atât la albumul de lucrări cât şi la verificarea scrisă se obține calificativul „Admis".

TEMATICA PLANŞELOR

Planşele propuse pentru semestrul I au următoarele tematici:

Planşa 1. Dispunerea proiecţiilor. Se vor desena la scara 1:1 cele şase proiecţii (vederi) pentru un corp (complexitate 1) prezentat în axonometrie.

Planşa 2. Dispunerea proiecţiilor. Secţiuni rectilinii. Se vor desena la scara 1:1, trei proiecţii (vederea din faţă, vederea de sus şi una din vederile laterale) pentru un corp (complexitate 2) indicat de către cadrul didactic şi prezentat în proiecţie axonometrică. Se vor executa două secţiuni (o secţiune propriu-zisă şi o secţiune cu vedere) ale căror trasee vor fi indicate de către cadrul didactic.

Planşa 3. Dispunerea proiecţiilor. Secţiuni decalate. Se vor desena <u>acasă</u> la scara 1:1, trei proiecţii (vederea din faţă, vederea de sus şi una din vederile laterale) pentru un corp (complexitate 3) indicat de către cadrul didactic şi prezentat în proiecţie axonometrică. Se vor executa în timpul şedinţelor de lucrări două secţiuni decalate (o secţiune propriu-zisă şi o secţiune cu vedere) ale căror trasee vor fi indicate de către cadrul didactic.

Planşa 4. Şarpantă pe scaune. Secţiune. Desen la scara 1:25, pe format A_3.

Planşa 5. Detaliu nod şarpantă. Desen la scara 1:10, pe format A_4. Temă de casă.

Planşa 6. Detaliu fundaţie. Desen la scara 1:10, pe format A_4. Temă de casă.

Planşa 7. Placa beton armat, cota + 4.00 m. Plan cofraj, armare. Desen la scara 1:50, pe format A_3.

Planşa 8. Armare grinda **GB_1**. Desen la scara 1:20, pe format A_3.

Planşa 9. Asamblare nituită. Bază stâlp metalic. Secţiuni. Desen la scara 1:20, pe format A_3.

Capitolul 1. NORMELE DESENULUI TEHNIC

Desenul tehnic este un limbaj grafic cu ajutorul căruia se reprezintă în plan, utilizând diferite tipuri de proiecții, suprafețe, obiecte (piese), structuri sau subansambluri structurale. Orice reprezentare grafică tehnică se face respectând convenții şi reguli prestabilite, reglementate de standarde.

Desenul de construcții, se referă la reprezentarea grafică a construcțiilor, clădiri de orice fel (civile, industriale sau agrozootehnice), lucrări de artă (poduri, tuneluri, etc), amenajări şi construcții hidrotehnice (baraje, canale, ecluze, etc), precum şi părți ale acestora (elemente de construcție).

În cadrul acestei lucrări se vor face referiri la standardele româneşti STAS sau SR – standarde reactualizate, precum şi la standardele internaționale ISO. Trebuie menționat că în comparație cu STAS-urile, standardele ISO sunt mult mai permisive şi au rol de recomandare. Regulile stricte şi detaliile sunt cuprinse în standardele naționale şi/sau în normele interne de fabrică. Standardul de tip SR EN reprezintă versiunea în limba română a unui Standard European (EN = European Standard) şi are după ratificare statutul unui standard român (adică va fi respectat cu strictețe).

De asemenea, trebuie menționat că în desenul tehnic exista un fond comun de standarde pentru toate specialitățile, precum şi standarde specifice fiecărei specialități.

1.1. TERMINOLOGIA UTILIZATĂ ÎN DESENUL TEHNIC (SR ISO 10209-1,2 şi STAS 9796)

1.1.1. Termeni generali

- **Desen tehnic, desen** – Informații tehnice date pe un suport de informații, prezentate grafic conform unor reguli convenite şi de regulă executat la scară.
- **Vedere** (în general) – Proiecție ortogonală care indică partea vizibilă a unui obiect şi, dacă e necesar, părțile nevăzute.
- **Vedere** (în desenul de construcții) – Reprezentarea în proiecție ortogonală pe un plan, a unui element de construcție (subansamblu structural, structură) situat între observator şi planul de proiecție.
- **Vedere desfăşurată** (în desenul de construcții şi arhitectură) – alăturarea vederilor mai multor fețe ale obiectului de construcție astfel încât să formeze o singură imagine, ca şi când observatorul deplasându-se, ar vedea fețele obiectului într-o succesiune continuă.
- **Secțiune propriu – zisă** (în general) – Reprezentare care indică exclusiv conturul unui obiect care se găseşte într-un plan de secționare cu o suprafață imaginară.

- **Secțiune cu vedere** (în general) – Secțiune propriu-zisă care indică în plus contururile situate în spatele planului de secționare.
- **Traseu de secționare** – Urma planului de secționare.
- **Proiecție orizontală** (în general) – Vedere, secțiune propriu-zisă sau secțiune cu vedere, într-un plan orizontal, care este văzută de sus.
- **Plan** (în construcții şi arhitectură)
  - Secțiune orizontală a unei clădiri la o înălțime determinată, văzută de sus în proiecție ortogonală.
  - Vedere orizontală a unui teren, sau a unui obiect de construcție, privit de sus.
- **Plan general de situație** (în construcții şi arhitectură) – Plan care permite identificarea zonei şi reperajul poziției clădirilor în raport cu planul de sistematizare urbană sau cu o incintă mai mare.
- **Plan de situație** (în construcții şi arhitectură) – Plan care permite poziționarea clădirilor şi amenajărilor înconjurătoare în raport cu configurația terenului şi căile de acces. Acest plan poate, de asemenea, să conțină informații asupra racordurilor la rețelele edilitare.
- **Elevație** (în desenul de construcții şi arhitectură) – Vedere din față a unui obiect de construcție.

1.1.2. Tipuri de desene. Clasificări.

Desenele tehnice se clasifică după diferite criterii dintre care amintim:

- **după sistemul de reprezentare ales**:
  - Desenul în proiecție ortogonală, care rezultă prin proiecția perpendiculară a obiectului pe planele de proiecție; în această categorie poate fi inclus şi desenul în proiecție cotată, care rezultă prin proiecția ortogonală a obiectului pe planul cotat.
  - Desenul în perspectivă axonometrică, este reprezentarea în care obiectul de construcție este redat printr-o imagine care pune în evidență forma spațială a acestuia. Această imagine spațială, poate fi obținută printr-o proiecție paralelă (axonometria), sau centrală (perspectiva).

- **după domeniul la care se referă**:
  - Desenul industrial se referă la reprezentarea grafică a pieselor, dispozitivelor, maşinilor şi utilajelor din diferite ramuri industriale.
  - Desenul de construcții, care se referă la reprezentarea clădirilor, a căilor de comunicații, a lucrărilor de artă inginereşti, etc.

- Desenul de arhitectură (desenul arhitectural) este reprezentarea grafică, asemănătoare desenului de construcții, care redă concepția funcțională şi estetică a obiectelor de construcție, prin ordonarea şi proporționarea spațiilor şi volumelor, precum şi prin rezolvarea decorativă şi tehnică a finisajelor.
- Desenul de sistematizare face referință la reprezentarea grafică a concepțiilor de detaliu şi de ansamblu privind amenajarea teritoriilor, a centrelor populate, etc.
- Desenul de instalații se referă la reprezentarea grafică a echipamentelor de instalații (elemente şi ansambluri) aferente construcțiilor, agregatelor industriale, etc.
- Desenul cartografic (topografic, geodezic etc.) se referă la reprezentarea grafică a regiunilor geografice sau a terenului cu formele de relief, construcții şi amenajări existente.

• **după modul de întocmire**:

- Schița - desen întocmit, în general cu mâna liberă, cu respectarea proporțiilor între dimensiuni, în limitele aproximației vizuale.
- Desenul tehnic, desenul la scară - se realizează cu ajutorul instrumentelor de desen, respectându-se raportul între dimensiunile reale ale obiectului şi cele corespunzătoare din desen.

• **după gradul de detaliere al reprezentării**:

- Desenul de ansamblu (în general) este desenul care reprezintă forma şi modul de dispunere pentru componentele unui obiect cu un anume grad de complexitate.
- Desenele de ansamblu (în desenul de construcții), denumite şi planuri de ansamblu sunt desene care indică alcătuirea generală a construcției utilizând planuri, secțiuni şi elevații. În cadrul acestor desene este indicat tipul, forma, poziția şi dimensiunea elementelor de construcție portante şi neportante, a golurilor, elementelor de finisaj şi a instalațiilor.
- Desenul de element (de piesă) se referă la reprezentarea unui element (obiect, piesă) şi conține toate informațiile grafice necesare pentru definirea piesei.
- Desenul de detaliu se referă la reprezentarea pe desen a unei părți sau a unui element la o scară mai mare pentru a furniza informații suplimentare (referitoare la formă, construcție, asamblare, mod de îmbinare, etc.).

• **după destinație**:

- Desenul preliminar este desenul prin care se pun în evidență intențiile proiectantului. Acestea pot fi desene de studiu, sau desene de prezentare. Desenul de studiu este un desen întocmit în mai multe variante,

de regulă la scară. Acest desen serveşte ca bază pentru discuţii între părţi şi pentru alegerea soluţiei finale.

➢ Desenul de execuţie (în general) este desenul realizat pe baza normelor de proiectare, întocmit la scară. Acest desen trebuie să conţină toate informaţiile tehnice necesare executării obiectului.

➢ Desenul de execuţie (în desenul de construcţii) este un ansamblu de desene definitive, elaborate şi întocmite la scară, care servesc la realizarea unui obiect de construcţie, cuprinzând toate datele necesare în acest scop.

➢ Desenul de montaj (de asamblare) este un desen care indică modul de montare şi asamblare a părţilor componente ale unui obiect realizat din mai multe piese sau elemente.

➢ Desenul de prospect sau de catalog este un desen executat de regulă în perspectivă şi utilizat în scopuri publicitare.

- **după conţinut:**

➢ Epura reprezintă rezolvarea grafică a unor probleme tehnice;

➢ Releveul este desenul care se realizează prin măsurarea amănunţită a dimensiunilor unui obiect existent.

➢ Desenul de operaţie se referă la datele necesare executării unei singure operaţii tehnologice.

➢ Desenul de gabarit, conţine reprezentarea conturului cu dimensiunile maxime ale obiectului reprezentat, cu indicarea cotelor de gabarit şi manevră.

➢ Schema este desenul executat la scară sau nu, prin care obiectul este reprezentat în mod simplificat utilizând semne convenţionale şi simboluri specifice domeniului respectiv;

➢ Graficul (diagrama, cartograma, etc.) reprezintă desene care se realizează prin reprezentarea variaţiei unor mărimi dependente de alte mărimi.

- **după valoarea ca document**:

➢ Desenul original este documentul de bază care poartă în original semnăturile legale şi poate servi la multiplicare.

➢ Desenul duplicat este documentul identic cu cel care a servit la execuţia sa şi se obţine prin copierea acestuia.

➢ Desenul original duplicat are aceiaşi valoare legală ca şi desenul original pe care îl înlocuieşte dacă acesta e distrus sau dispărut.

➢ Copia este desenul obţinut din desenul original prin diferite sisteme de multiplicare.

1.2. SCRIEREA ÎN DESENUL TEHNIC DE CONSTRUCȚII (STAS ISO 3098/1...4)

O planşă de desen tehnic conține, pe lângă desenul propriu-zis, inscripții şi indicații scrise, cum sunt: cotele, denumirile figurilor, datele indicatorului, informațiile despre materiale, etc.

Pentru ca indicațiile de pe planşe să fie lizibile, unitare şi omogene, în desenul tehnic se utilizează scrierea standardizată, conform STAS ISO 3098/1...4. Acest standard stabileşte forma, dimensiunea şi modul de dispunere al caracterelor utilizate (alfabetul latin şi grecesc, a cifrelor romane şi arabe, precum şi a semnelor de largă utilizare).

Scrierea tehnică poate fi făcută cu mâna liberă, cu şablonul, precum şi cu calculatorul prevăzut cu imprimantă sau plotter.

Se pot utiliza, la alegere, <u>scrierea dreaptă</u> (fig.1.1), având caractere perpendiculare față de linia de bază a rândului sau <u>scrierea înclinată</u> având caractere înclinate la 75° spre dreapta față de linia de bază a rândului (respectiv 15° față de verticală).

Cei mai importanți parametri ai scrierii sunt grosimea „d" a liniei utilizate şi înălțimea „h" a caracterelor.

În funcție de grosimea „d" a liniei utilizate la scriere se stabilesc două tipuri de scriere:

- Scrierea de tip **A** (îngustă) având grosimea liniei de scriere egală cu (1/14)h,
- Scrierea de tip **B** (normală) având grosimea liniei de scriere egală cu (1/10)h.

<u>În practică se utilizează de regulă scrierea de tip **B**.</u>

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ - AÎÂŞŢ

abcdefghijklmnopqrstuvwxzy - aîâşţ

0123456789 +-x=VXIØ°

Fig.1.1. Scriere tip B, dreaptă

Dimensiunea „h" este înălțimea caracterelor majuscule exprimată în [mm] şi poartă denumirea de <u>dimensiune nominală</u>. <u>Dimensiunile nominale standardizate</u> sunt următoarele: **2,5** ; **3,5** ; **5**; **7**; **10** ; **14** ; **20** precum şi dimensiunile nominale care se obțin prin înmulțirea cu 10 a acestor dimensiuni.

Pe un desen sau un ansamblu de desene ale unei lucrări este permisă utilizarea unui singur tip de scriere.

Alegerea unor caractere cât mai simple şi estetice, scrierea îngrijită a inscripţiilor conduc la obţinerea unui desen tehnic de calitate.

Elementele caracteristice scrierii de tip **B** sunt prezentate în tabelul 1:

Tabel 1.1.

Dimensiuni generale	**Simbol**	**2,5**	**3,5**	**5**	**7**	**10**	**14**	**20**
Înălţime majuscule	h	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Înălţime minuscule fără diacritice	c = 0,7 h	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14
Înălţime minuscule cu diacritice	c = h	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Grosime linie trasare	d = 0,1 h	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2
Spaţiul dintre caractere	a = 0,2 h	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4
Spaţiul dintre rânduri	b = 1,4 h	3,5	5	7	10	14	20	28

Observaţii:

- Pentru a se asigura lizibilitatea la microcopiere se recomandă folosirea următoarelor tipuri de caractere:
- Formatele A_4, A_3 şi A_2, h = 2,5 (minimum),
- Formatele A_1, şi A_0, h = 3,5 (minimum).
- În cazul scrierii cu h = 2,5 se recomandă renunţarea la literele minuscule.
- Distanţa recomandată între cuvinte este de minimum h.

1.3. FORMATE UTILIZATE ÎN DESENUL TEHNIC (SR ISO 5457)

Standardul SR ISO 5457 stabileşte formele şi dimensiunile desenelor tehnice (originale şi copii) în vederea uniformizării desenelor şi a utilizării raţionale a hârtiei.

Formatul reprezintă spaţiul delimitat prin conturul pentru decuparea copiei desenului original şi are dimensiunile a x b [mm]. Formatele pot fi utilizate având dimensiunea mare fie în lungime, fie în înălţime (fig.1.2).

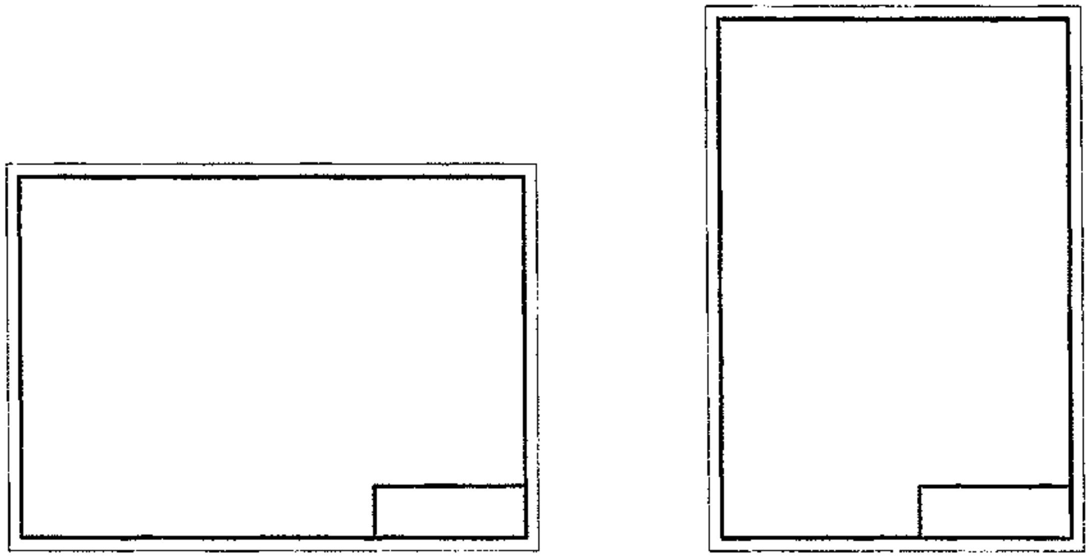


Fig.1.2. Dispunerea formatelor

Formatele standardizate (SR ISO 5457) sunt de trei tipuri: formate seria A, ISO, formate alungite speciale şi formate alungite excepționale.

1.3.1. Formate seria A, ISO (prima opțiune):

Tabel 1. 2.

Format	Dimensiuni [mm]
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297

1.3.2. Formate alungite speciale (a doua opţiune).

Aceste formate sunt obţinute prin modificarea dimensiunii mici a unui format din seria A, ISO şi au lungimea egală cu un multiplu al dimensiunii mici a formatului de bază ales.

Tabel 1. 3.

Format	Dimensiuni [mm]
A3x3	420 x 891
A3x4	420 x 1189
A4x3	297 x 630
A4x4	297 x 841
A4x5	297 x 1051

1.3.3. Formate alungite excepţionale (a treia opţiune):

Aceste formate sunt obţinute prin modificarea dimensiunii mici a unui format din seria A, ISO şi au lungimea egală cu un multiplu al dimensiunii mici a formatului de bază ales.

Tabel 1. 4.

Format	Dimensiuni [mm]	Format	Dimensiuni [mm]
A0x2	1189 x 1682	A3x5	420 x 1486
A0x3	1189 x 2523	A3x6	420 x 1783
A1x3	841 x 1783	A3x7	420 x 2080
A1 x4	841 x 2378	A4x6	297 x 1261
A2x3	594 x 1261	A4x7	297 x 1471
A2x4	594 x 1682	A4x8	297 x 1682
A2x5	594 x 2102	A4x9	297 x 1892

- <u>Pe parcursul lucrărilor la Desen tehnic studenţii vor utiliza formatul A3.</u>

1.4. ELEMENTELE GRAFICE ALE PLANŞELOR DE DESEN TEHNIC

1.4.1. Indicator (în general), (SR ISO 5457, SR ISO 7200)

Orice desen tehnic trebuie să fie prevăzut cu un indicator. Acesta este un tabel în care se scriu informaţii specifice necesare identificării desenului.

Indicaţiile asupra poziţionării indicatorului se găsesc în secţiunea doi (elemente grafice) din standardul **SR ISO 5457** şi în **SR ISO 7200**.

Indicatorul trebuie să cuprindă zona de identificare şi una sau mai multe zone cu informaţii suplimentare amplasate fie deasupra, fie în stânga zonei de identificare.

Zona de identificare (fig.1.3) trebuie să cuprindă următoarele informaţii de bază:

a - numărul de înregistrare sau de identificare al desenului;

b - denumirea desenului;

c - numele proprietarului legal al desenului (firmă, companie, întreprindere).

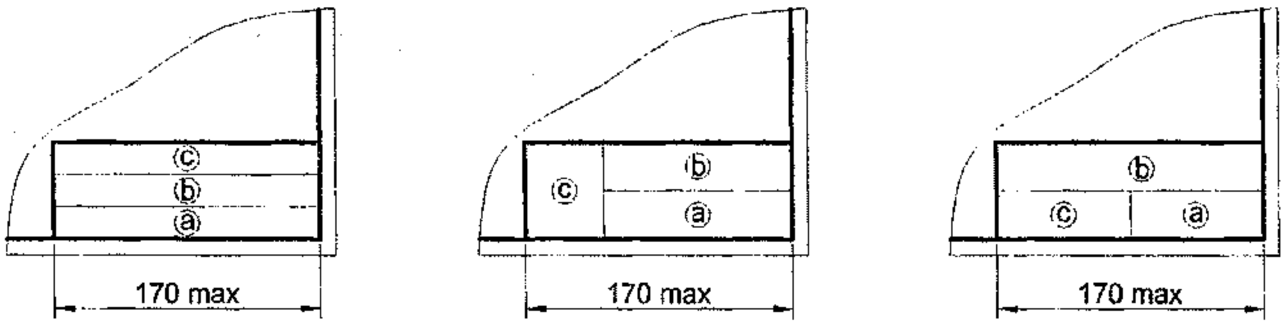


Fig.1.3. Zona de identificare a indicatorului

Conform prescripţiilor standardelor menţionate mai sus, indicatorul desenului trebuie poziţionat în câmpul desenului astfel încât zona de identificare a indicatorului să fie situată în colţul inferior dreapta al câmpului desenului.

Sensul de citire al indicatorului trebuie să corespundă, în general, cu cel al desenului. Zona de identificare trebuie pusă în evidenţă prin încadrare cu o linie continuă, având aceiaşi grosime cu linia folosită pentru trasarea chenarului.
În zonele cu informaţii suplimentare sunt prevăzute următoarele:

➢ **Informaţiile indicative** care sunt necesare pentru evitarea erorilor legate de metoda de reprezentare. Acestea sunt:

- Simbolul care indică metoda de proiectare (primul sau cel de-al cincilea triedru, conform **ISO 128**);
- Scara principală a desenului (**ISO 5455**);
- Unitatea de exprimare a dimensiunilor liniare, dacă este o altă unitate decât milimetrul.

Informaţiile indicative sunt obligatorii numai atunci când desenul nu poate fi înţeles fără aceste informaţii suplimentare.

➢ **Informaţiile tehnice** se referă la metodele şi convenţiile speciale pentru desenele de execuţie cum ar fi: metoda de indicare a stării suprafeţei, a toleranţelor geometrice, etc.

➢ **Informaţiile de ordin administrativ** se referă la metodele folosite pentru utilizarea desenului cum ar fi: formatul planşei de desen, data primei ediţii a desenului, etc.

1.4.1.1. Indicator (în desenul de construcţii), (STAS 1434)

În desenul de construcţii indicatorul are trei mărimi:

- Indicatorul mare (fig.1.4), utilizat la desenele care au formatul mai mare decât A_3;
- Indicatorul mic (fig.1.5), utilizat la desenele care au formatul mai mic decât A_3;
- Indicatorul îngust (fig.1.6), utilizat la desenele proiectelor tip sau, pentru economie de spaţiu, pe formatele A_4.

Modul de completare al rubricilor indicatorului se va face conform tabelului 5.

Tabel 1. 5.

Rubrica	Elementele care se înscriu
1	Denumirea instituţiei (birou) proiectante
2	Denumirea proiectului, locul construcţiei, numele beneficiarului, iar la indicatorul îngust denumirea proiectului tip.
3	Indicativul proiectului
4	Numele şi semnătura persoanelor care au proiectat, desenat, verificat, controlat şi aprobat desenul
5	Scara sau scările desenului , iar dedesubt data întocmirii sau predării desenului
6	Denumirea obiectului (când proiectul cuprinde mai multe obiecte) şi titlul planşei
7	Faza de proiect
8	Indicativul, respectiv, numărul de ordine al planşei

Conturul exterior al indicatorului se trasează cu linie continuă groasă, liniile care subîmpart indicatorul în căsuţe se trasează cu grosime mijlocie, iar cele care subîmpart căsuţele sau coloanele se trasează cu grosime subţire.

Pentru întocmirea lucrărilor la desen tehnic se va utiliza indicatorul didactic având dimensiunile 120x40 mm, completat după modelul din figura 1.7.

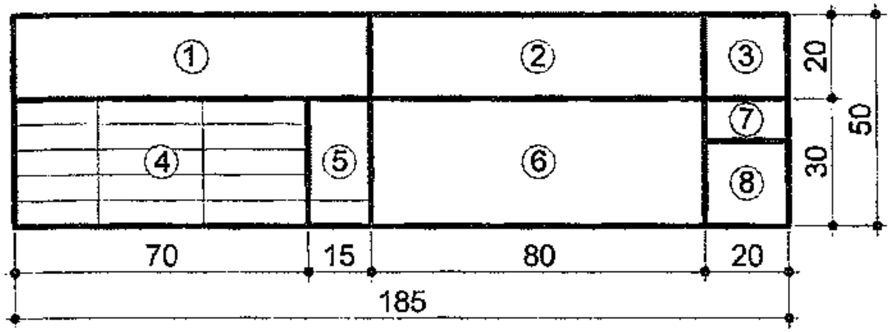


Fig.1.4. Indicator format mare

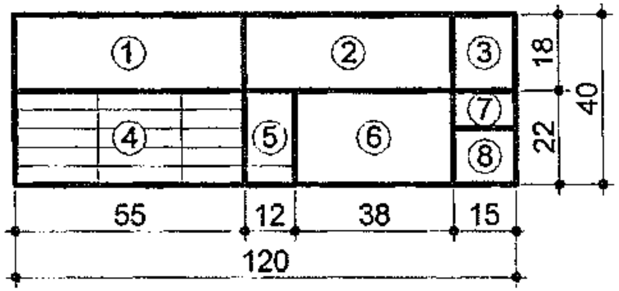


Fig.1.5. Indicator format mic

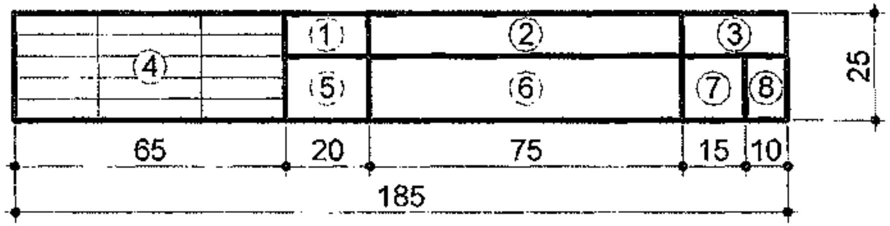


Fig.1.6. Indicator format îngust

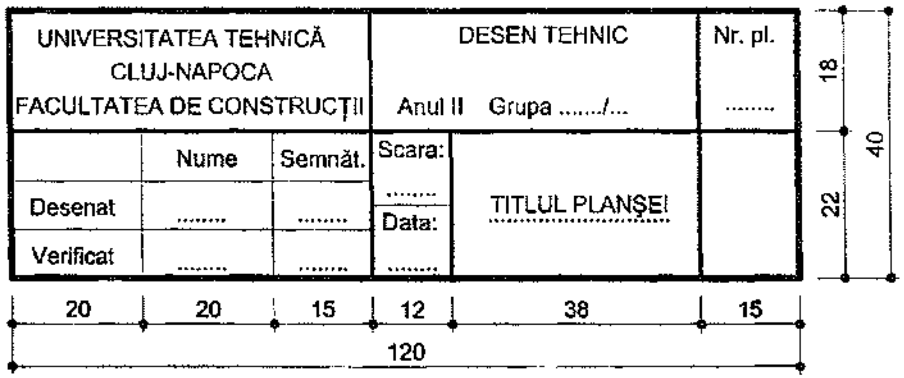


Fig.1.7. Indicator didactic

1.4.2. Margini şi chenar

- **Zona neutră** este cuprinsă între marginile formatului şi chenarul care delimitează câmpul desenului (fig.1.8). Standardul SR ISO 5457 recomandă ca zona neutră să aibă o lăţime minimă de 20 mm pentru formatele A_0 şi A_1 şi o lăţime minimă de 10 mm pentru formatele A_2, A_3 şi A_4.
- **Fâşia de îndosariere** este prevăzută pentru a permite executarea perforaţiilor şi îndosarierea planşei. Fâşia de îndosariere este situată pe latura din stânga planşei şi trebuie să aibă lăţimea minimă de 20 mm.
- **Chenarul** care delimitează câmpul desenului trebuie executat cu linie având grosimea minimă de 0.5 mm.

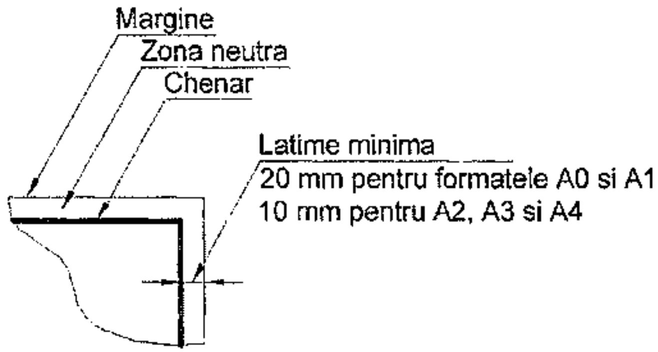


Fig.1.8. Zona neutră

1.4.3. Repere de centrare

Pentru a facilita poziţionarea desenului în timpul multiplicării, pe toate desenele al căror format face parte din prima sau a doua opţiune se vor figura patru repere de centrare (fig.1.9). Reperele de centrare sunt situate la extremităţile celor două axe de simetrie ale planşei şi trebuie reprezentate cu linii continue având grosimea minimă de 0,5 mm care încep la marginea formatului finit şi depăşesc cu 5 mm chenarul.

Pentru întocmirea lucrărilor la desen tehnic studentii vor trasa chenarul după indicatiile din figura 1.10 .

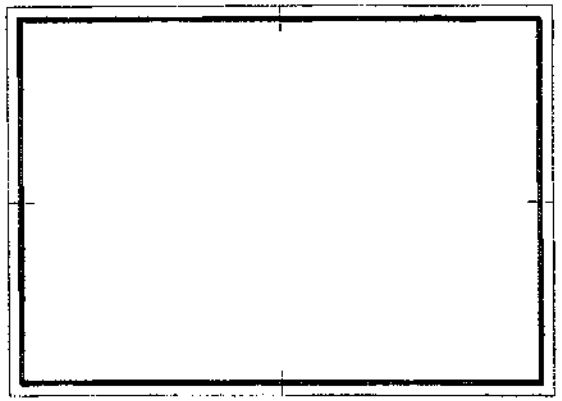


Fig.1.9. Repere de centrare

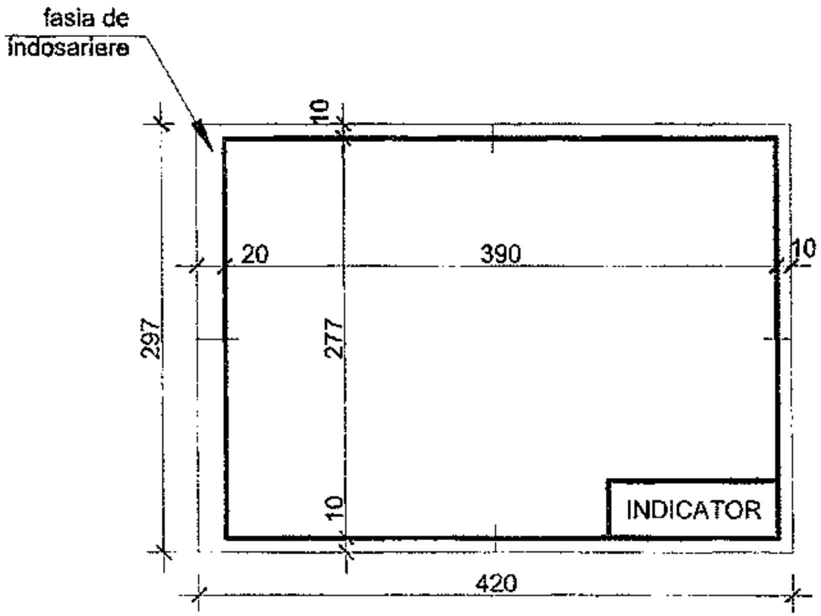


Fig.1.10. Format A3, elemente grafice obligatorii

1.4.4. Repere de orientare

Scopul reperelor de orientare este de a indica poziția planşei în timpul executării desenului. Reperele de orientare (fig.1.11) constau din săgeți care sunt amplasate pe chenar (atât pe latura mare, cât şi pe latura mică a formatului) şi se suprapun peste reperele de centrare.

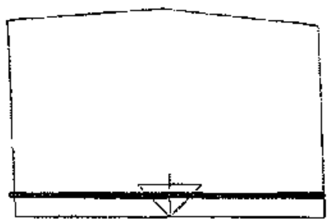


Fig.1.11. Repere de orientare

1.4.5. Gradaţia metrică de referinţă

Standardul SR ISO 5457 recomandă ca toate planşele să aibă o gradaţie metrică de referinţă (fig.1.12) situată în zona neutră lipită de chenar şi amplasată simetric faţă de un reper de centrare.

Gradaţia metrică de referinţă trebuie să aibă lungimea minimă de 100 mm, lăţimea maximă de 5 mm şi se execută cu linie continuă de grosime 5 mm.

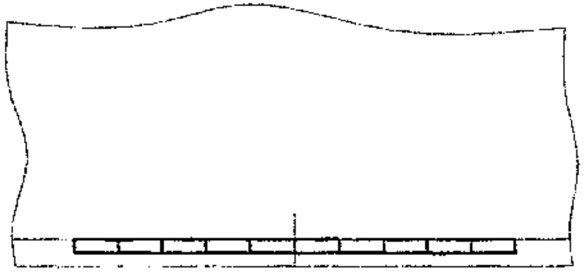


Fig.1.12. Gradaţia metrică de referinţă

1.4.6. Sistem de coordonate

În vederea localizării uşoare pe desen a detaliilor, adăugirilor, etc, se recomandă ca toate formatele să aibă un sistem de coordonate (fig.1.13).

Diviziunile sistemului se notează cu litere majuscule pe una din axe şi cu cifre arabe pe cealaltă axă, considerând ca origine colţul opus al indicatorului.

Numărul de diviziuni se alege în funcţie de complexitatea desenului, dar trebuie, în mod obligatoriu, să fie divizibil cu doi. Lungimea unei diviziuni trebuie să fie cuprinsă între 25-75mm.

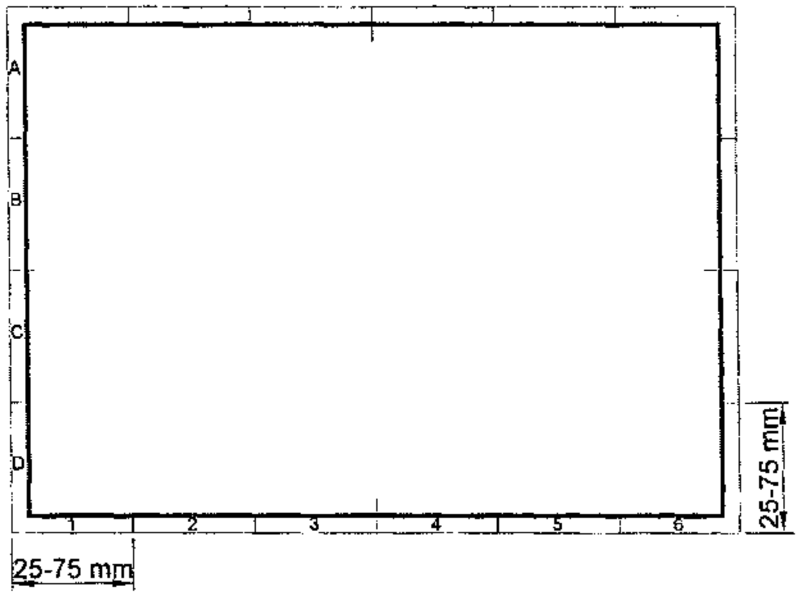


Fig.1.13. Sistem de coordonate

IMPORTANT: În toate cazurile planşele de desen (preimprimate sau nu) trebuie să prezinte obligatoriu următoarele elemente:

- Indicator
- Chenar
- Repere de centrare

Celelalte elemente grafice (reperele de orientare, gradaţia metrică de referinţă, sistemul de coordonate şi unghiurile de decupare) sunt facultative.

1.5. ÎMPĂTURIREA PLANŞELOR (SR 74)

Regulile de împăturire pentru copiile desenelor tehnice sunt cuprinse în **SR 74**.

Copiile desenelor tehnice care urmează a fi păstrate în mape sau în plicuri se împăturesc la formatul **A_4** (împăturirea modulară).

Desenele care urmează să fie îndosariate se împăturesc în scopul perforării sau în scopul aplicării unei benzi adezive perforate.

Împăturirea se face executând mai întâi plierea după linii perpendiculare pe baza formatului, iar apoi dacă mai este cazul după linii paralele cu acesta. Liniile de pliere sunt marcate cu linie întreruptă şi cu numere de ordine, în succesiunea efectuării operaţiilor de împăturire.

Desenele se împăturesc în aşa fel încât indicatorul să apară complet vizibil, iar fâşia de îndosariere să apară neacoperită pe toată lungimea sa.

Schema de împăturire pentru formatul **A_3** este prezentată în figura 1.16.

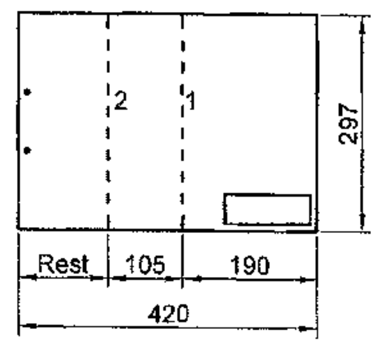
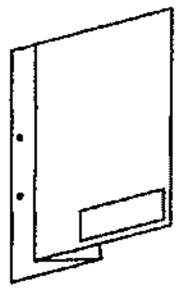
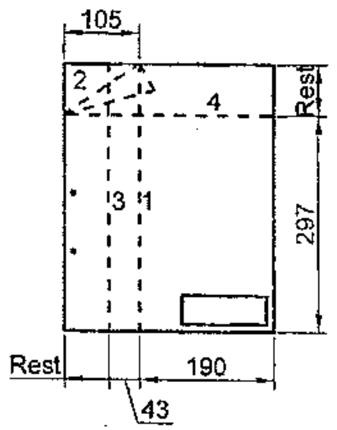
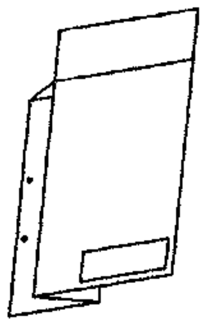
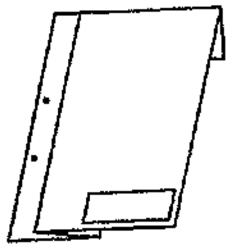
<table>
<tr><th rowspan="2">Format</th><th rowspan="2">Schema de impaturire</th><th colspan="2">Impaturire</th></tr>
<tr><th>longitudinala</th><th>transversala</th></tr>
<tr><td rowspan="2">A3 (297 x 420)</td><td></td><td></td><td>----</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Fig.1.16. Modul de împăturire al formatului A3

1.6. SCĂRI UTILIZATE ÎN DESENUL TEHNIC DE CONSTRUCȚII (SR EN ISO 5455)

Scara unui desen este dată de raportul dintre dimensiunile liniare măsurate pe desen şi dimensiunile reale ale obiectului de reprezentat. Acest raport se exprimă sub forma: 1:n în cazul scărilor de reducere, 1:1 în cazul scării de mărime naturală şi n:1 în cazul scărilor de mărire. Datorită dimensiunilor obiectelor de reprezentat, desenele de construcții se execută, în general, la scări de reducere.

Scara unui desen se poate exprima fie printr-un raport numeric, fie în mod grafic. Prescripțiile referitoare la scările de reprezentare utilizate în desenul tehnic de construcții sunt cuprinse în standardul SR EN ISO 5455.

1.6.1. SCĂRI NUMERICE

- **Scări standardizate recomandate**

Mărimea scărilor de reprezentare recomandate este cuprinsă în tabelul de mai jos.

Tabel 1.6.

Scări de mărire	50:1	20:1	10:1
	5:1	2:1	
Scara de mărime naturală	1:1		
Scări de reducere	1:2	1:5	1:10
	1:20	1:50	1:100
	1:200	1:500	1:1000
	1:2000	1:5000	1:10000

- Notă:

Dacă pentru anumite aplicații este necesară o scară de mărire mai mare sau o scară de reducere mai mică decât cele indicate în tabel acest lucru este posibil cu condiția ca scara dorită să provină dintr-o scară recomandată prin înmulțirea acesteia cu 10. În cazuri excepționale, când din anumite motive funcționale scările recomandate nu pot fi aplicate, pot fi alese scări intermediare.

Se propune utilizarea următoarelor scări cu destinație specială:

- 1:2,5 - pentru cazurile în care este necesara folosirea mai completă a câmpului desenului;
- 1:15 - pentru desene de construcții metalice de toate tipurile;
- 1:25 - pentru desene de construcții metalice şi construcții navale;
- 1:250, 1:2 500 şi 1:25 000 - pentru planuri şi hărți.

Scara unui desen se alege în funcție de mărimea obiectului şi de gradul de detaliere necesar în reprezentarea

obiectului respectiv, urmărindu-se o interpretare uşoară şi corectă a datelor furnizate. Formatul desenului este influențat de scara şi dimensiunile obiectului reprezentat.

În general, se recomandă ca toate proiecțiile unui obiect să se reprezinte la aceiaşi scară.

Detaliile care sunt prea mici pentru o cotare completă în reprezentarea principală trebuie reprezentate într-o vedere de detaliu la o scară mai mare, alături de reprezentarea principală. De asemenea, pe un desen la o scară mare a unui obiect de dimensiuni mici, se recomandă adăugarea unei vederi în mărime naturală a acelui obiect. Această vedere în mărime naturală poate fi simplificată prin reprezentarea doar a conturului obiectului.

În desenul de construcții se utilizează frecvent următoarele scări de reprezentare:

- pentru desenele de ansamblu ale construcțiilor de clădiri (planuri, secțiuni, fațade): 1:200 ; 1:100 ; 1:50.
- pentru desene de execuție: 1:50 şi 1:20.
- pentru detalii de construcții: 1:20, 1:10, 1:5, 1:2 şi 1:1.
- pentru planurile de situație şi de amplasament. 1:5000; 1:2000, 1:1000, 1:500 şi 1: 200.

- **Notarea scărilor pe desen**

Pe desenele în care proiecțiile obiectului sunt reprezentate la aceiaşi scară, scările de reprezentare se notează numai în indicator (în căsuța destinată notării scării).

În cazul în care în care unele proiecții (vederi, secțiuni, detalii) sunt reprezentate la o altă scară decât cea a proiecției principale, scara se notează astfel:

- în indicator se scrie mărimea scării principale a desenului (scara proiecției principale), urmată de mărimile scărilor diferite de acestea, înscrise în paranteze (de preferință cu caractere mai mici).
- pe desen, sub sau lângă denumirea proiecțiilor reprezentate la scară diferită de cea a proiecției principale, se înscrie mărimea scării respective, precedata de cuvântul scara.

Pe desenele care necesită scări diferite pentru cele două axe de reprezentare (profile longitudinale), cele doua scări se notează în căsuța indicatorului astfel:

- mărimea scării de reprezentare pe axa orizontală, precedată de litera O;
- mărimea scării de reprezentare pe axa verticală, precedată de litera V.

1.6.2. SCĂRI GRAFICE

Scările grafice prezintă avantajul de a fi intuitive. Ele se utilizează fie pentru a transpune în desen dimensiunile obiectelor la scara desenului, fie pentru a determina dimensiunile necotate pe desen, prin măsurări directe, fără calcule suplimentare. Există trei tipuri de scări grafice: scara grafică simplă, scara grafică progresivă şi scara triunghiulară universală. Scara grafică simplă se realizează pe un suport format din două linii paralele, distanțate la cca. 1...1,5 mm pe care se execută o gradație la scara desenului.

Capitolul 2. ELEMENTE FUNDAMENTALE ALE DESENULUI DE CONSTRUCŢII

2.1. LINII UTILIZATE ÎN DESENUL TEHNIC DE CONSTRUCŢII (STAS 1434)

2.1.1. Tipuri de linii

Desenul de construcţii utilizează trei tipuri de linii (STAS 1434), indicate în tabelul 2.1, având fiecare un simbol:

- ➢ linia continuă, cu simbolul **C**;
- ➢ linia întreruptă, cu simbolul **I**;
- ➢ linia-punct, cu simbolul **P**.

Linia întreruptă se reprezintă printr-o succesiune de segmente având dimensiunea între 2... 6 mm, egal distanțate între ele. Intervalele dintre segmente se iau egale cu 1/4...1/3 din lungimea unui segment (fig.2.1,a).

Linia-punct se reprezintă printr-o succesiune de segmente egale cu 3...30 mm, alternate cu puncte egal distanțate (fig.2.1,b).

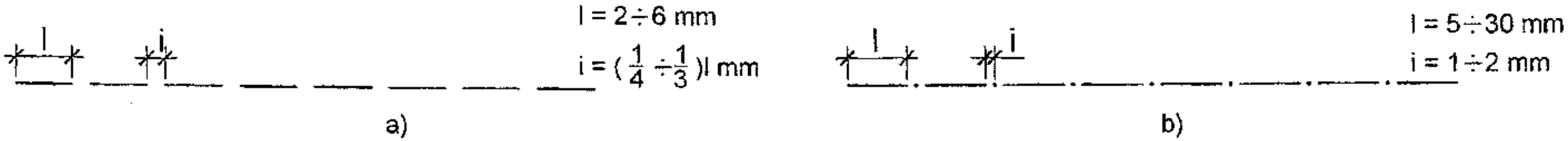


Fig.2.1. Linia întreruptă şi linia punct

2.1.2. Grosimea liniilor

În desenul tehnic de construcţii există trei grosimi de linii: linia groasă, linia mijlocie şi linia subţire.
Grosimea de bază **b** este grosimea liniei groase. Ea se stabileşte în funcţie de mărimea şi de natura desenului, între 0,4 şi 2 mm. Clasa de grosime se simbolizează printr-o cifră în modul următor:

- ➢ linia groasă (**b**) prin cifra 1;
- ➢ linia mijlocie (**b/2**) prin cifra 2;
- ➢ linia subţire (**b/4**) prin cifra 3.

Grosimea de bază b se alege în funcţie de scara desenului astfel:

- ➢ pentru desenele executate la scările: 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, se alege o grosime de bază egală cu 0,7...0,8 mm;
- ➢ pentru desenele executate la scări mai mici decât 1:50, se alege o grosime de bază egală cu 0,5. . .0,7 mm;
- ➢ pentru desenele executate la scările: 1:1 şi 1:2, se alege o grosime de bază egală cu 0,8... 1,2 mm.

LINII UTILIZATE IN DESENUL DE CONSTRUCTII
STAS 1434-83

Tabel 2.1.

NR. CRT.	IDENTIFICAREA LINIEI					EXEMPLE DE UTILIZARE
	SIMBOL	DENUMIRE		SIMBOL DETALIAT	ASPECT	
1.	C	CONTINUA	GROASA	C_1	━━━━	Contururi de sectiune, tabele, chenare pentru desene
			MIJLOCIE	C_2	────	Contururi si muchii vazute in vederi si sectiuni. Curbe de nivel principale. Constructii geometrice.
			SUBTIRE	C_3	────	Linii de cote, linii ajutatoare de cota, axe si goluri la usi si ferestre, linii de referire sau de indicatie pentru cote, notari sau observatii scrise pe desen, contururi de sectiuni rabatute. Curbe de nivel curente.
			SUBTIRE CU ZIG-ZAG	C_3	─╫─╫─	Linii de ruptura si intreruperi.
			SUBTIRE ONDULATA	C_3	∿∿∿	Linii de ruptura si intreruperi.
2.	I	INTRERUPTA	MIJLOCIE	I_2	– – – –	Contururi si muchii acoperite de alte elemente.
			SUBTIRE	I_3	- - - - -	Parti situate in fata planului de sectionare.
3.	P	LINIE-PUNCT	MIJLOCIE	P_2	—·—·—	Orice fel de axe cu exceptia celor indicate la C_3 si P_3.
			SUBTIRE	P_3	–·–·–	Axe geometrice ale pieselor componente. Trasee de sectionare. Linii de intrerupere.

OBSERVATII:
1. Se pot utiliza si alte tipuri de linii cu obligatia sa se specifice pe desen semnificatia lor.
2. Liniile punct incep si se termina cu segmente de linie; intreruperea liniilor punct se face numai prin segmente.

2.2. DISPUNEREA PROIECȚIILOR (STAS 614)

Obiectele (corpurile) se reprezintă, în desenul tehnic de construcții, prin vederi şi secțiuni. Regulile privind dispunerea proiecțiilor (vederi, secțiuni) pe desenele tehnice, în cazul reprezentării corpurilor în proiecție ortogonală, sunt cuprinse în STAS 614.

În vederea determinării proiecțiilor unui corp şi a poziției relative a unei proiecții față de celelalte, se considera obiectul situat în interiorul unui cub imaginar, denumit cub de proiecție (fig.2.2).

Proiectând corpul ortogonal pe fețele cubului se obțin şase proiecții (vederi, fig.2.3), denumite după cum urmează:

- vedere din față (din direcția **A**),
- vedere de sus (din direcția **B**),
- vedere din stânga (din direcția **C**),
- vedere din dreapta (din direcția **D**),
- vedere de jos (din direcția **E**),
- vedere din spate (din direcția **F**).

Vederea din față (din direcția **A**), se numeşte **proiecție principală** şi se alege astfel încât să prezinte cele mai multe detalii de formă şi dimensiuni ale obiectului. Numărul de proiecții se alege în funcție de complexitatea obiectului reprezentat optându-se cu predilecție pentru vederea din față, vederea de sus şi (la alegere) una din cele două vederi laterale (care prezintă mai multe muchii vizibile).

Aşezarea proiecțiilor pe desen. Metode de proiecție.

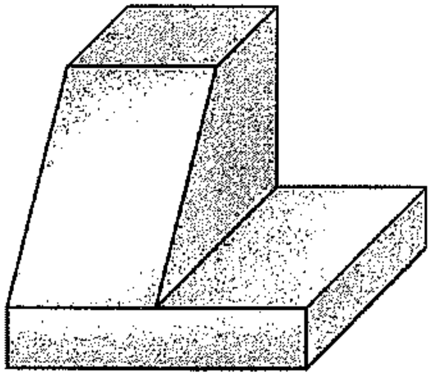
Trebuie să menționăm ca în funcție de modul de dispunere al proiecțiilor pe desen în raport cu proiecția principală există două metode:

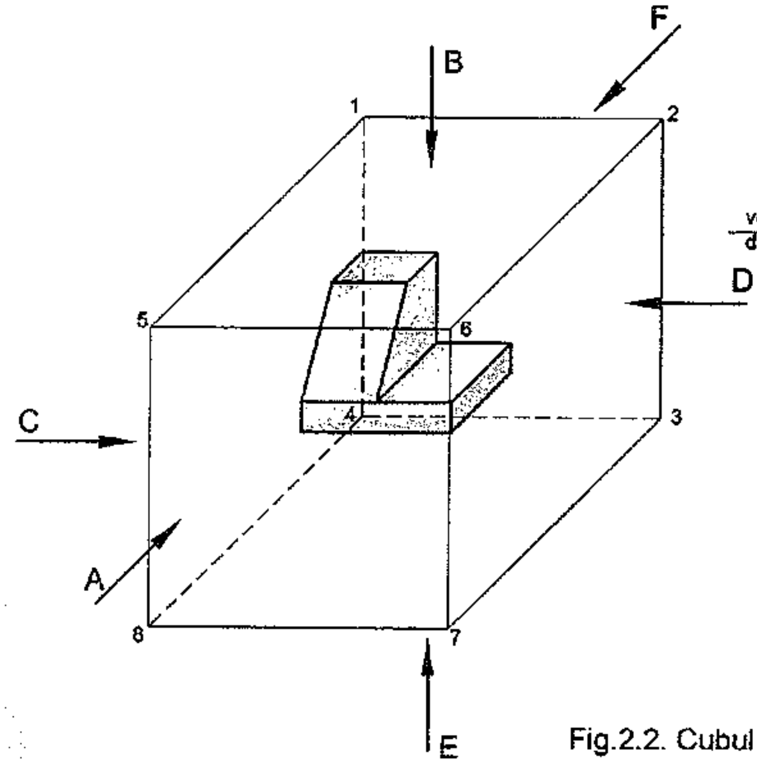
1. Metoda primul triedru, denumită metoda E (metoda europeană) - fig.2.4,a;
2. Metoda celui de-al cincilea triedru, denumită metoda **A** (metoda americană) - fig.2.4,b.

Fiecare din cele două metode are câte un simbol grafic (fig.2.5 a,b). În activitatea de proiectare din România se utilizează metoda **E.** Metoda **A** poate fi utilizată în Europa la cererea beneficiarului, numai pe desenele tehnice destinate să fie transmise în SUA sau Japonia (respectiv alte țări care lucrează după metoda A).

<u>Studentii vor utiliza în cadrul orelor de lucrări metoda E.</u>

Pentru determinarea poziției relative a proiecțiilor (vederi şi secțiuni) în raport cu proiecția principală se rabat fețele cubului de proiecție până ce ajung toate în planul feței 1-2-3-4 (fig.2.3).În cazul în care unele secțiuni sau vederi sunt dispuse, în vederea economisii suprafeței desenului, în alte poziții decât cele recomandate este necesar să se noteze deasupra acestora denumirea proiecției.





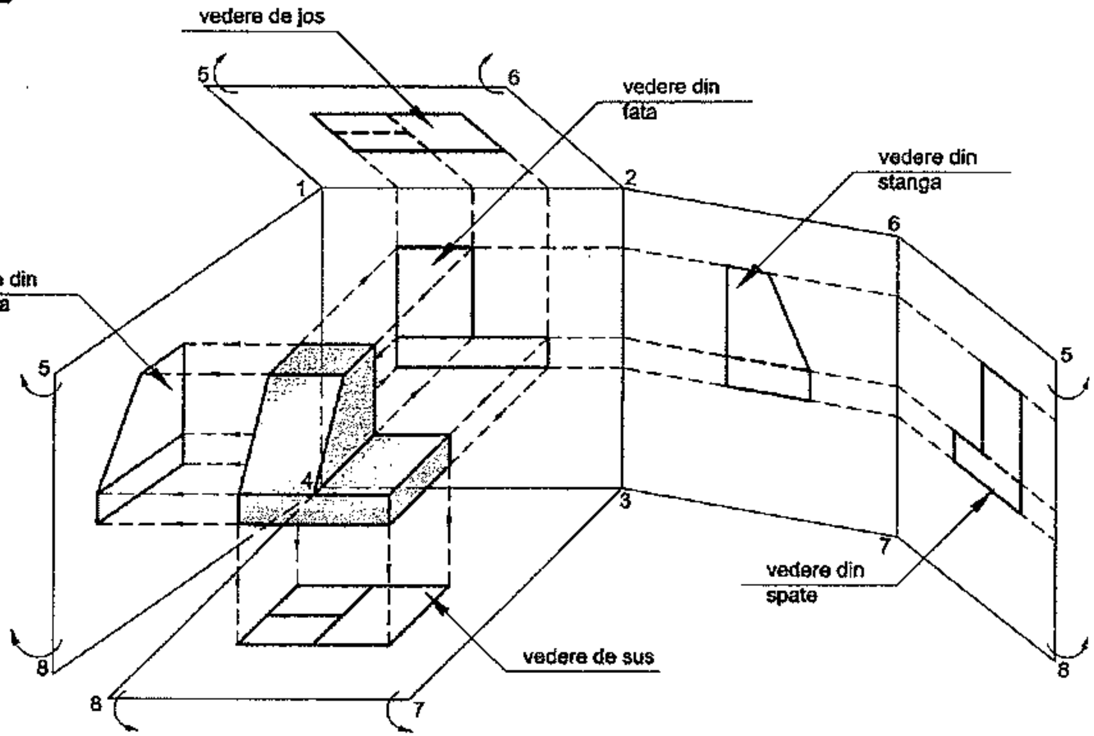
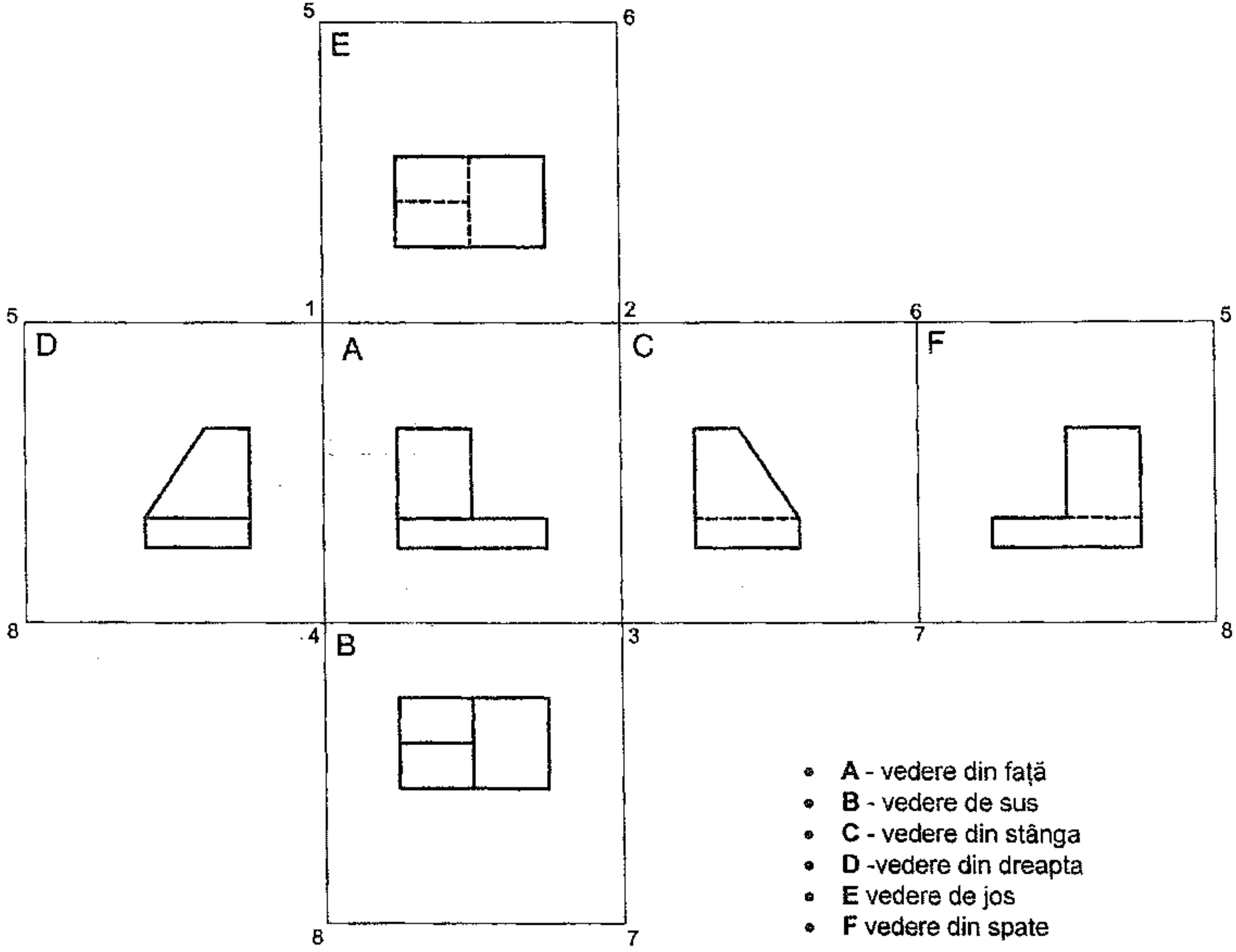
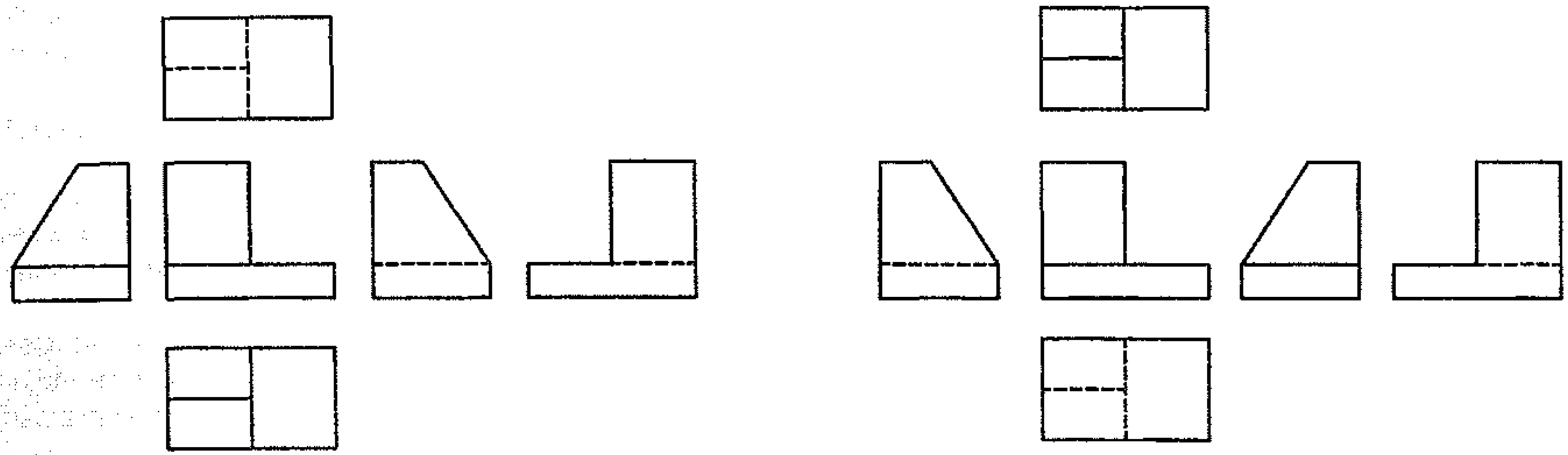


Fig.2.2. Cubul de proiecţie. Desfăşurarea cubului.



- **A** - vedere din față
- **B** - vedere de sus
- **C** - vedere din stânga
- **D** -vedere din dreapta
- **E** vedere de jos
- **F** vedere din spate

Fig. 2.3. Dispunerea proiecțiilor



a) Metoda europeană (**E**) b) Metoda americană (**A**)

Fig. 2.4. Metode de dispunere a proiecțiilor



a) Metoda europeană (**E**) b) Metoda americană (**A**)

Fig. 2.5. Simbol grafic pentru metoda de dispunere a proiecțiilor

2.3. SECŢIUNI

Destul de frecvent apare situaţia în care chiar dacă se reprezintă cele şase vederi pentru un corp, golurile sau îmbinările interioare nu se văd sau nu sunt suficient de clare. Pentru a înlătura acest neajuns obiectele se reprezintă şi în secţiune.

Secţiunea semnifică reprezentarea unui obiect după ce a fost secţionat (tăiat) în mod imaginar cu un plan convenţional şi s-a îndepărtat partea ce se afla între planul de secţiune şi ochiul observatorului.

Secţiunile se proiectează ortogonal pe un plan paralel cu planul de secţionare (secant) (fig.2.6.). Planul secant este întotdeauna paralel cu unul din planele de proiecţie (şi implicit perpendicular pe unul din planele de proiecţie).

Urma planului de secţiune pe planul de proiecţie se numeşte traseu de secţionare. Stabilirea traseului de secţionare se face ţinând seama de zonele caracteristice din construcţie.

Reprezentarea traseului de secţionare se face cu linie-punct subţire P_3, iar capetele şi locurile de frângere ale acestuia se vor trasa cu linie continuă groasă C_1. Traseele de secţionare se notează cu cifre sau cu litere majuscule (1-1, A-A) având înălţimea nominală dublă faţă de cea a cotelor uzuale. Aceleaşi notaţii se regăsesc deasupra secţiunii respective.

2.3.1. Tipuri de secţiuni.

Standardele stabilesc utilizarea a două tipuri de secţiuni:

- **secţiuni propriu-zise**, în care se reprezintă numai ceea ce se găseşte în planul de secţionare (fig. 2.7, secţiunea 1-1);
- **secţiuni cu vedere**, în care se reprezintă atât ceea ce se găseşte în planul de secţionare cât şi vederea elementelor ce se găsesc în spatele planului de secţionare (fig. 2.7, secţiunile: 2-2, 3-3, 4-4). În acest caz direcţia de privire este indicată cu ajutorul unor săgeţi perpendiculare pe segmentele groase ale traseului de secţionare.

Din punctul de vedere al formei traseului de secţionare, atât secţiunile propriu-zise cât şi secţiunile cu vedere pot fi de următoarele feluri:

- **secţiuni rectilinii**, efectuate după un traseu de secţionare drept (fig. 2.7, secţiunile: 1-1, 2-2, 4-4).
- **secţiuni decalate**, având un traseu de secţionare compus dintr-o serie de segmente paralele, decalate între ele, urma planului de decalare fiind perpendiculară pe aceste segmente (reprezentată cu linie continuă subţire C_3), fig. 2.7, secţiunea: 3-3;
- **secţiuni desfăşurate**, utilizate mai rar în construcţii, făcute după un traseu de secţionare în linie frântă.

În funcție de poziția planului de secționare față de planul orizontal de proiecție, secțiunile poartă următoarele denumiri: secțiuni orizontale (fig. 2.7, secțiunea: 4-4), secțiuni verticale (fig. 2.7, secțiunile: 1-1, 2-2) şi secțiuni înclinate. În cazul unor obiecte de formă alungită, secțiunile verticale pe direcția lungă poartă numele de secțiuni longitudinale, iar cele pe direcția scurtă poartă numele de secțiuni transversale.

Secțiunile prin elementele de construcții simetrice se pot reprezenta şi numai până la axa de simetrie, sau se poate alege varianta reprezentării unei jumătăți de vedere combinată cu jumătate de secțiune.

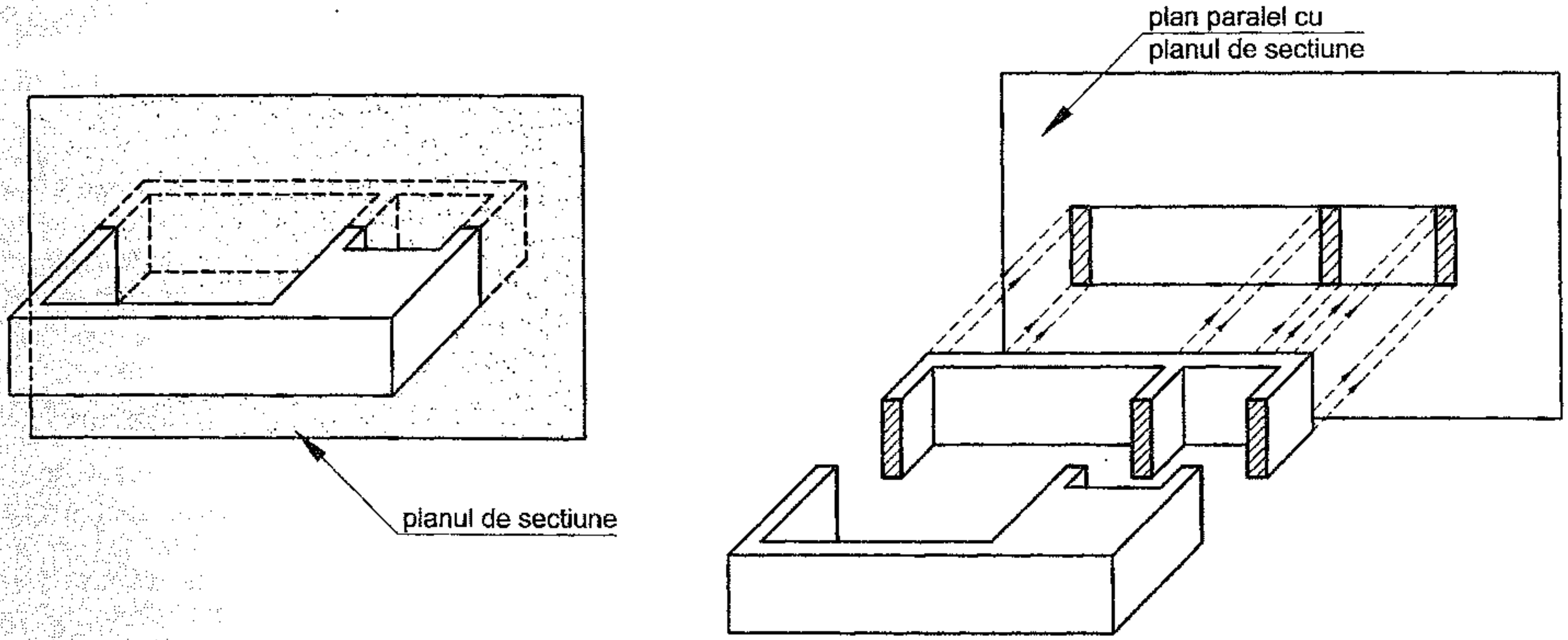


Fig. 2.6. Determinarea secțiunilor

2.3.2. Modul de aşezarea a secțiunilor pe desen

În mod obişnuit <u>amplasarea sectiunilor pe desen se face conform regulilor enunțate la dispunerea proiecțiilor</u>.

În cazuri mai puțin frecvente, pentru economisirea spațiului pe coala de hârtie, secțiunea se suprapune peste vedere, sau, în cazul unor elemente lungi, secțiunea poate fi aşezată în interspațiul dintre două rupturi.

Recomandăm studenților ca pe parcursul lucrărilor la desen tehnic să evite aceste ultime situații.

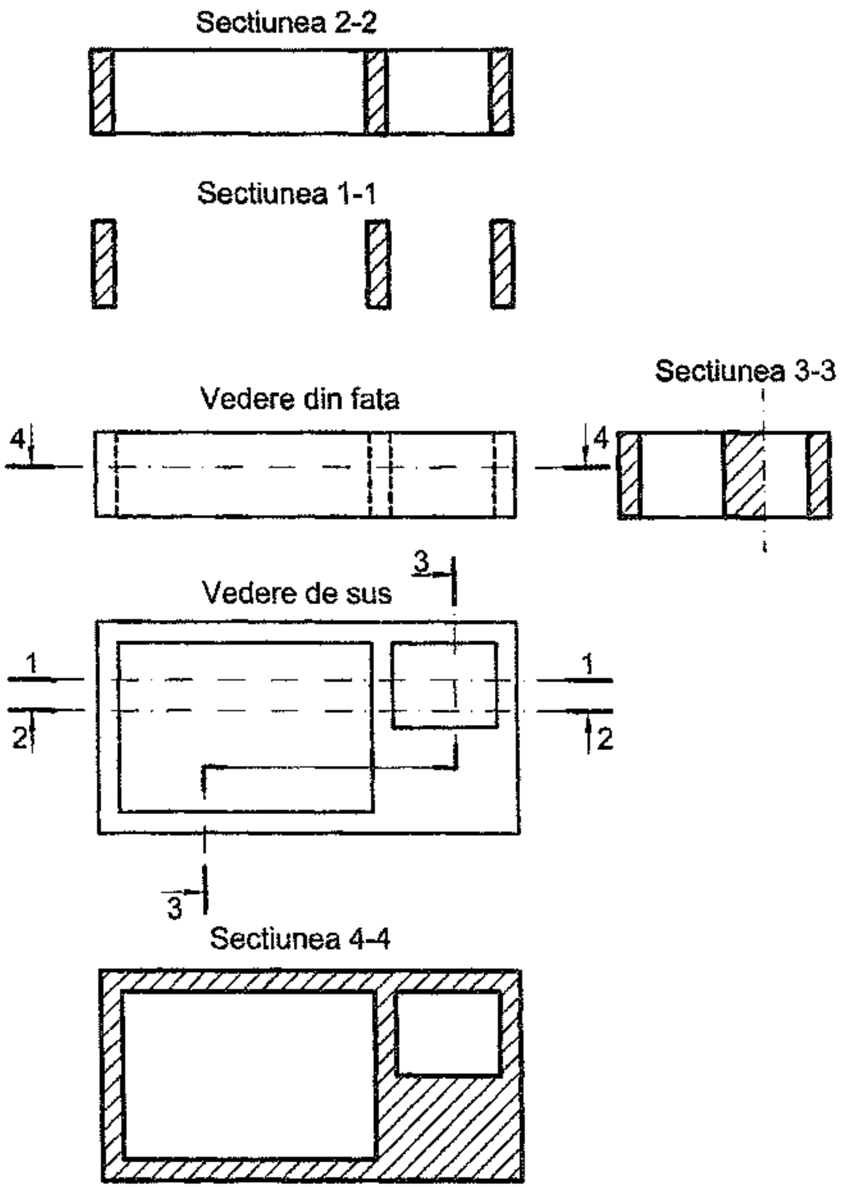


Fig. 2.7. Tipuri de secţiuni

2.3.3. Modul de reprezentare a suprafeţelor secţionate

<u>Conturul elementelor secţionate</u> se reprezintă, în general în desenul tehnic de construcţii, <u>cu linie continuă groasă C_1</u>. Excepţie de la această regulă o fac elementele şi ansamblurile metalice.

Suprafaţa secţionată se reprezintă în unul din următoarele moduri:

- se haşurează;
- materialele de pe suprafaţa secţionată se reprezintă prin simboluri convenţionale;
- materialele de pe suprafaţa secţionată se reprezintă prin culori convenţionale (se aplică foarte rar).

2.3.4. Modul de haşurarea a suprafeţelor secţionate

Haşurile se trasează cu linii continue subţiri (**C_3**) paralele, echidistante, înclinate la 45° faţă de cadrul desenului. În cazul în care liniile de contur ale elementului reprezentat au faţă de cadrul desenului o înclinare de 45° sau apropiată, haşurile se pot reprezenta la 60°, respectiv 30°.

Distanţa dintre haşuri se alege, între 1...6 mm, în funcţie de scara desenului. Desimea haşurilor pentru reprezentarea aceluiaşi material trebuie să fie identică pe toate desenele reprezentate la aceeaşi scară.

Secțiunile prin două piese alăturate se hașurează cu linii orientate diferit, iar în cazul când secțiunea este efectuată prin mai multe piese alăturate hașurile se vor deosebi între ele atât prin distanța între linii cât și prin orientare.

În secțiunile la care părțile componente în contact sunt din același material, însă cu compactități diferite, se modifică echidistanța hașurilor.

Dacă suprafața secțiunii are dimensiuni mari, hașurarea, respectiv reprezentarea materialelor prin simboluri, se poate executa numai pe o fâșie îngustă, la marginea câmpului.

2.4. REPREZENTAREA CONVENȚIONALĂ A MATERIALELOR DIN SECȚIUNI PRIN SIMBOLURI ÎN DESENUL DE CONSTRUCȚII (STAS 1434)

Atunci când este necesară scoatere în evidență a materialelor, acestea se reprezintă prin simboluri. STAS 1434 stabilește semnele convenționale de reprezentare a materialelor de construcție, prezentate în tabelul 2.2.

Secțiunile orizontale (planurile) se reprezintă, în general, numai prin contur, indicarea materialelor prin simboluri făcându-se rar, pentru a face desenul mai sugestiv.

Secțiunile verticale utilizează frecvent indicarea materialelor prin simboluri. Dacă secțiunile sunt desenate la scări mari, simbolurile materialelor se indică numai de-a lungul conturului.

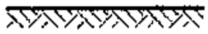
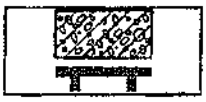
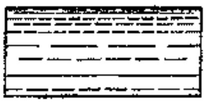
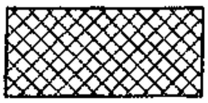
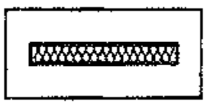
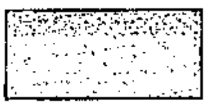
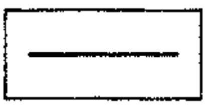
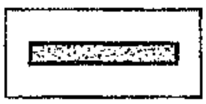
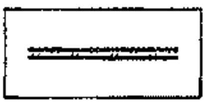
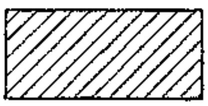
Semnele convenționale se trasează întotdeauna cu linie subțire (grosimea b/4).

Reprezentarea materialelor de construcții din secțiuni prin culori convenționale se utilizează rar, datorită faptului că multiplicarea color este costisitoare. Se apelează la reprezentarea materialelor de construcție prin culori în cazul desenelor proiectelor executate pentru prezentare (planșe de arhitectură).

În cazul în care materialele se reprezintă pe desen prin culori este necesar să se specifice într-o legendă felul materialelor utilizate.

REPREZENTARI CONVENTIONALE ALE PRINCIPALELOR MATERIALE DE CONSTRUCTII IN SECTIUNI
STAS 1434-83

Tabel 2.2.

NATURA MATERIALULUI	REPREZENTARE GRAFICA	NATURA MATERIALULUI	REPREZENTARE GRAFICA
PAMANT STANCA	 	BETON ARMAT MONOLIT LA SCARA ≤1:50 BETON ARMAT MONOLIT LA SCARA ≥1:50	
LICHIDE		BETON ARMAT PREFABRICAT LA SCARA ≤1:50	
UMPLUTURA		METAL: PROFILE SI BARE ROTUNDE	
PIATRA NATURALA		LEMN IN SECTIUNE LONGITUDINALA	
ZIDARIE IN GENERAL		LEMN IN SECTIUNE TRANSVERSALA	
ZIDARIE DE DARAMAT		IZOLATIE TERMICA, FONICA (CU EXPLICATII)	
TENCUIALA		IZOLATIE HIDROFUGA	
MOZAIC		AZBOCIMENT, PRODUSE DE IPSOS	
RABIT		GEAM	
BETON SIMPLU		INDIFERENT DE MATERIAL, PENTRU DIMENSIUNI MICI ALE CAMPULUI, HASURARE UNIFORMA	

2.5. REPREZENTAREA RUPTURILOR

Rupturile sunt o reprezentare convențională ce indică ruperea și îndepărtarea virtuală a unei porțiuni din obiectul reprezentat. Utilizarea rupturilor se face în vederea simplificării și economisirii câmpului desenat.

Rupturile de lungime mică se reprezintă, în general, cu o linie continuă ondulată (fig. 2.8). Conturul rupturii la elementele cu secțiune circulară (lemn rotund, țevi) se reprezintă sub formă de buclă (fig. 2.9). Linia de ruptură folosită la piesele din lemn ecarisat este cea cu zig-zag (fig. 2.9). Dacă ruptura reliefează mai multe elemente de același material se poate utiliza linia P_3 (linie-punct subțire).

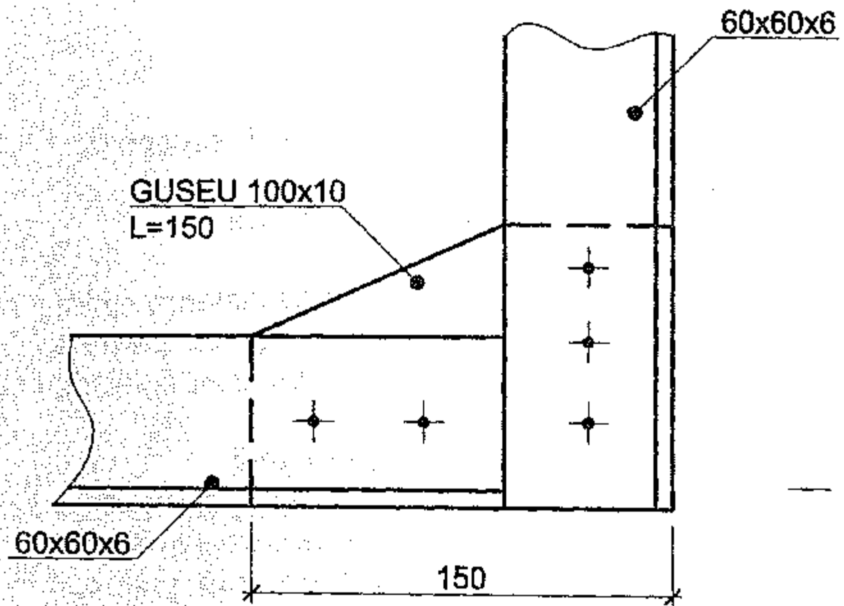


Fig.2.8 Linii de ruptură utilizate la profile laminate

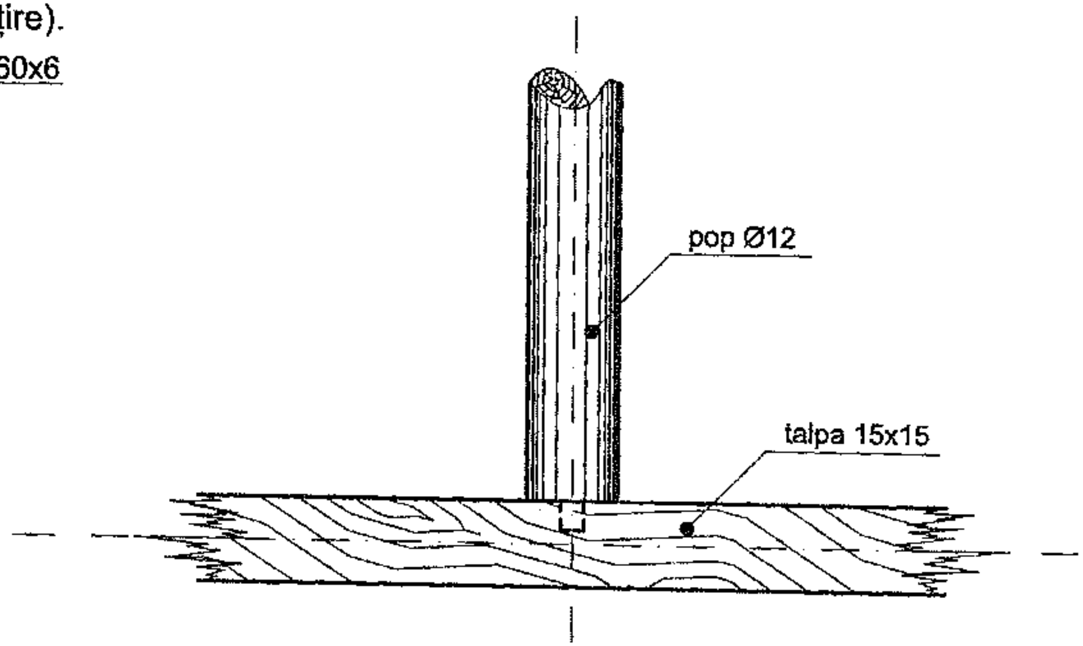


Fig.2.9 Linii de ruptură utilizate la elemente din lemn rotund și lemn ecarisat

În cazul suprafețelor mari linia de ruptură este continuă fiind întreruptă din loc în loc de zig-zaguri mici. În cazul întreruperii a două elemente suprapuse realizate din același material, liniile de ruptură se execută decalat.

Liniile de ruptură se trasează cu mâna liberă, excepție făcând linia de ruptură lungă cu zig-zaguri mici, care se trasează cu ajutorul instrumentelor (teu, echer).

<u>Liniile de ruptură se trasează întotdeauna cu grosime subtire.</u>

2.6. COTAREA DESENELOR DE CONSTRUCŢII (STAS 1434, STAS 855, STAS 9773)

Cotarea este operaţia prin care se înscriu pe desen dimensiunile parţiale şi totale ale tuturor elementelor construcţiei. Cotarea trebuie făcută astfel încât toate elementele reprezentate să fie determinate precis şi clar, fără a fi necesare calcule suplimentare în determinarea unor dimensiuni.

Prescripţiile pentru cotarea construcţiilor din beton armat se efectuează conform **STAS 855**, a construcţiilor din metal conform **STAS 9773**, iar pentru celelalte elemente de construcţii prescripţiile sunt cuprinse în **STAS 1434**.

2.6.1. Elementele cotării

- **cota**, care indică valoarea numerică a dimensiunii considerate;
- **linia de cotă**, care indică lungimea sau unghiul la care se referă cota şi pe care se scrie valoarea cotei respective;
- **liniile ajutătoare**, care delimitează porţiunile cotate;
- **liniile de indicaţie** sau **de referinţă** care se utilizează pentru înscrierea cotei atunci când distanţa dintre extremităţile liniei de cotă nu este suficientă pentru înscrierea cotei.
- **Cota** se scrie la distanţa de 1 mm deasupra liniei de cotă, pe cât posibil la mijlocul intervalului. Dacă distanţa dintre extremităţile liniei de cotă este prea mică şi nu permite scrierea cotei, aceasta va fi scrisă pe prelungirea liniei de cotă, respectiv în intervalul cotei vecine.

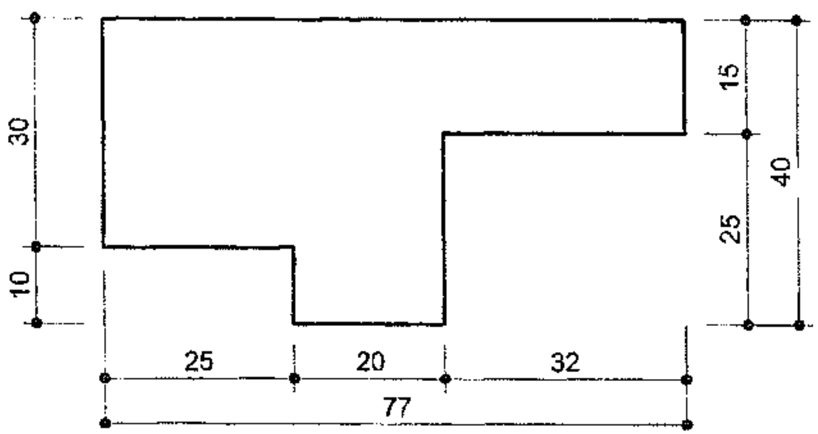


Fig. 2.10. Trasarea liniilor de cotă

Fiecare element trebuie cotat o singură dată.

- **Liniile de cotă** se trasează întotdeauna cu linie continuă subţire C_3, paralel cu dimensiunile la care se referă.

Nu se utilizează ca linii de cotă axele sau conturul obiectului reprezentat.

Distanţa dintre linia de cotă şi elementul cotat, cât şi distanţa dintre două linii de cotă succesive, este de minimum 7 mm. Dacă nu este posibil să se respecte această distanţă, linia de cotă se întrerupe şi în porţiunea intervalului se scrie cota.

Pe prima linie de cotă, situată în imediata apropiere a conturului elementelor, se înscriu cotele parţiale, iar pe ultima linie de cotă se înscriu cotele generale.

Liniile ajutătoare de cotă sunt perpendiculare pe liniile de cotă şi pot să înceapă direct de la conturul elementului care se cotează sau de la o distanţă apropiată de acesta (fig. 2.10). Liniile ajutătoare depăşesc liniile de cotă cu cca. 2...3 mm .

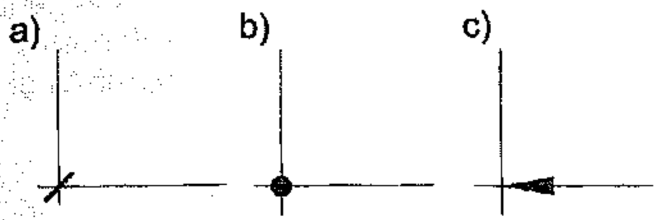


Fig.2.11. Moduri de delimitare a liniilor de cotă

2.6.2. Delimitarea liniilor de cotă

Delimitarea liniilor de cotă se poate face prin puncte (fig. 2.11, b) cu diametrul de aproximativ 0,7... 1 mm, prin linii scurte (fig. 2.11, a) de grosime mijlocie înclinate la 45° faţă de linia cotei, sau prin săgeţi (fig. 2.11, c).

Liniile de cotă ale unghiurilor, razelor şi diametrelor se delimitează întotdeauna cu săgeţi.

Pe un desen se va utiliza un singur mod de delimitare a liniilor de cotă. Excepţie fac situaţiile când intervalele pentru reprezentarea săgeţilor sunt mici. În acest caz săgeţile extreme se reprezintă la exterior şi intermediar se utilizează puncte.

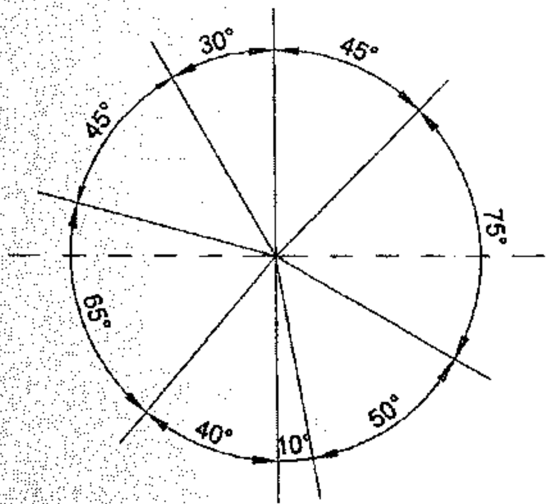


Fig.2.12. Cotarea unghiurilor

2.6.3. Înscrierea cotelor

În desenul tehnic de construcţii, pe desenele de ansamblu, cotele mai mari sau egale cu 1,00 m se indică în metri, cu două zecimale, cotele mai mici de 1,00 m se scriu în centimetri, iar milimetrii se înscriu sub formă de exponent (de exemplu 2^5, 7^5, 12^5).

Pe desenele construcţiilor metalice şi pe desenele de detalii, cotele se scriu în milimetri.

Înaintea cotelor diametrelor se trece semnul convenţional Ø, iar deasupra cotelor care măsoară lungimi curbilinii se pune semnul de arc.

Dacă dimensiunile unui element nu sunt reprezentate la scară cotele se subliniază (de exemplu 1.20), iar dacă dimensiunile nu se pot indica cu precizie, cotele se scriu precedate de semnul ~ verificându-se la faţa locului.

Înălţimea nominală, recomandată de **STAS 1434**, pentru scrierea cotelor este de 2,5 mm sau 3,5 mm.

Pe o planşă, pentru reprezentări făcute la o singură scară, scrierea cotelor trebuie să se facă cu aceeaşi dimensiune nominală.

În raport cu înclinarea liniei de cotă scrierea cotei se face astfel încât aceasta să poată fi citită din față și din dreapta (indicatorul fiind în dreapta jos). Scrierea valorii unghiurilor se face ca în figura 2.12.

Când linia de cotă traversează un câmp cu hașuri sau semne convenționale, acestea se întrerup lăsând un spațiu liber (cerc, dreptunghi, pătrat) pentru scrierea cotei.

2.6.4. Liniile de referință (indicație) se reprezintă cu linie continuă subțire C_3 și se compun din două segmente : un segment care se recomandă să fie înclinat la 60° față de linia de contur (sau de linia de cotă) și celălalt paralel cu conturul. Segmentul înclinat al liniei de referință se termină obișnuit cu punct, când se oprește pe o suprafață și cu săgeata când se oprește pe o linie.

2.6.5. Cotele de nivel indică valoarea diferenței de nivel dintre o față a elementului și un reper ales.

În general în construcții, ca reper se alege nivelul pardoselii finite de la parterul clădirii; cotele situate deasupra cotei reper vor fi precedate de semnul plus (+), iar cele situate sub acest nivel vor fi precedate de semnul minus (-).

2.6.6. Simbolul pentru înscrierea cotei de nivel

Pentru înscrierea cotelor de nivel în secțiuni verticale și în planuri (secțiuni orizontale) se utilizează simboluri triunghiulare (înălțimea triunghiului se alege egală cu a cifrelor cotelor). Simbolurile pentru cotele de nivel sunt prezentate în figura 2.13 și se utilizează după cum urmează:

- pentru cotele în raport cu nivelul-reper, simbolul jumătate înnegrit;
- pentru cotele în raport cu un alt nivel decât cel al reperului stabilit, simbolul neînnegrit, menționându-se care este acest nivel;
- <u>în planuri, simbolul se completează cu un dreptunghi în care se înscrie cota;</u>

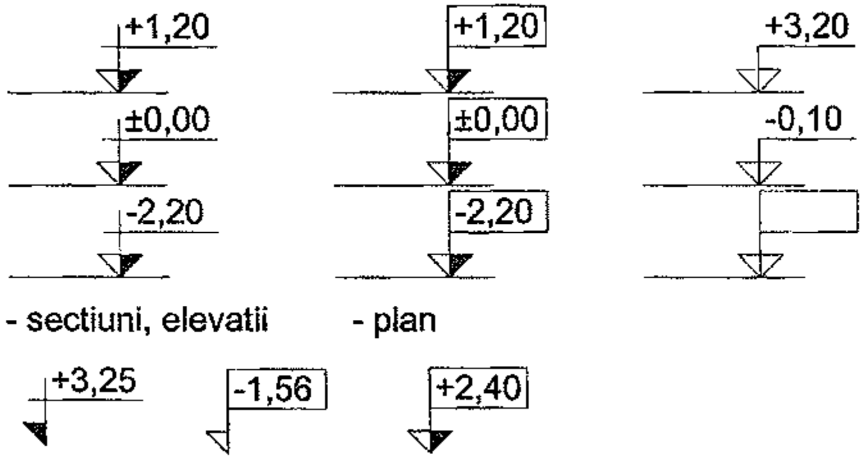


Fig. 2.13. Simboluri pentru cote de nivel

Cotele de nivel se indică în metri, cu două zecimale (cu excepția construcțiilor metalice ale căror cote de nivel se exprimă în milimetri).

2.6.7. Cotarea diametrelor şi a arcelor.

Diametrele cercurilor se cotează exterior sau interior cu semnul convenţional Ø pe linia de referinţă (fig. 2.14), iar cercurile concentrice cu linii de cotă sau de indicaţie (fig. 2.14). În cazul cotării arcelor de cerc se va cota valoarea razei precedată de litera R, dacă nu este indicat în desen centrul arcului de cerc (reprezentat printr-un cerculeţ, printr-o cruciuliţă sau prin intersecţia a două axe).

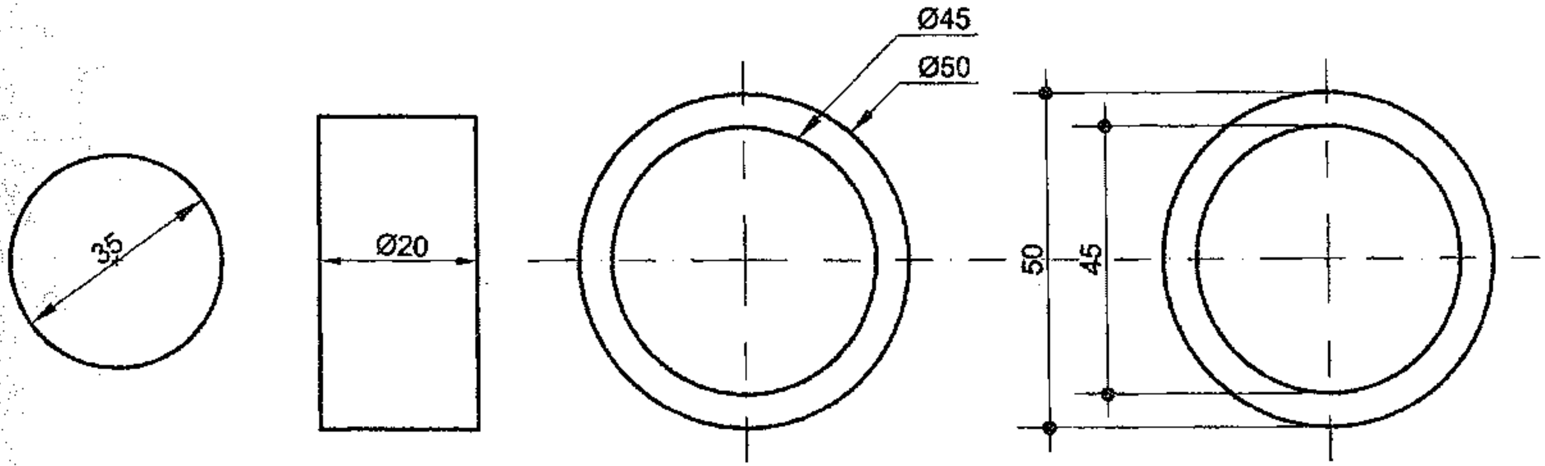


Fig. 2.14. Cotarea diametrelor

2.6.8. Cotarea elementelor simetrice.

Axa de simetrie a unui element se marchează cu linie punct având ca semn convenţional două steguleţe încrucişate. Cele două steguleţe se desenează, cu instrumente, înclinate la 45°.

Dacă elementul simetric este reprezentat până la axa sa de simetrie, cotele se indică până la această axă. În cazul în care elementul simetric este reprezentat integral, cotele pot fi indicate până la axa sa de simetrie într-o singură parte, cotele generale indicându-se, obligatoriu, complete.

2.6.9. Cotarea pantelor.

În secțiuni, pantele se indică printr-o săgeata paralelă cu elementul înclinat şi orientată în sensul de urcare pentru scări, rampe de circulație etc. şi de coborâre pentru pantele de scurgere (acoperişuri, terasamente, etc.). În plan, la rampe şi scări, săgețile care indică direcția pantelor se reprezintă pe toata lungimea elementului respectiv (fig. 2.15). Valoarea pantei se înscrie deasupra săgeții, sub formă de procent sau raport .

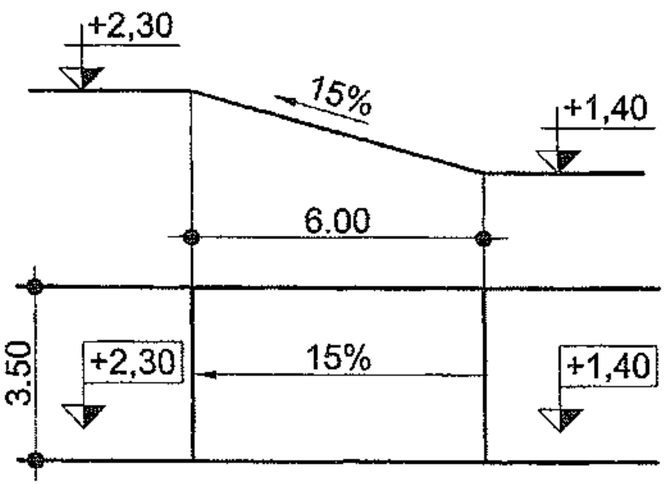


Fig. 2.15. Cotarea pantelor

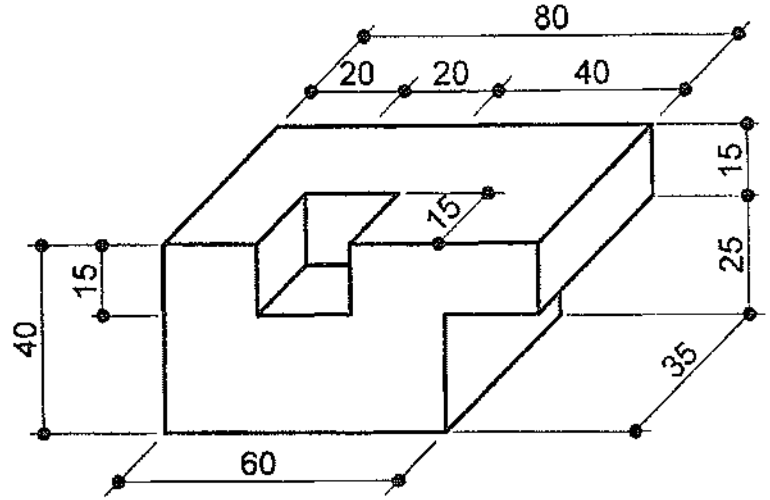
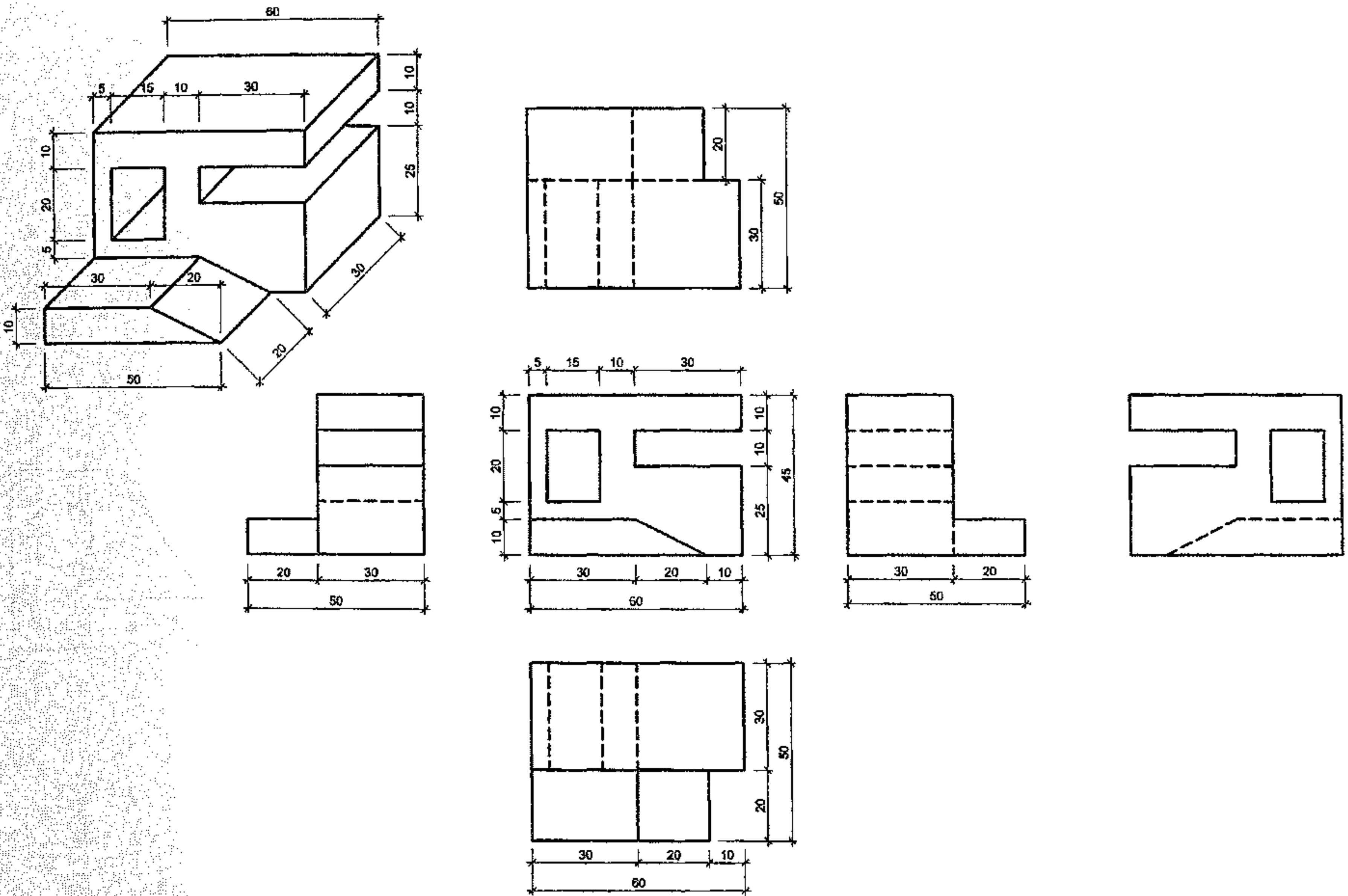


Fig. 2.16. Cotarea elementelor reprezentate în axonometrie

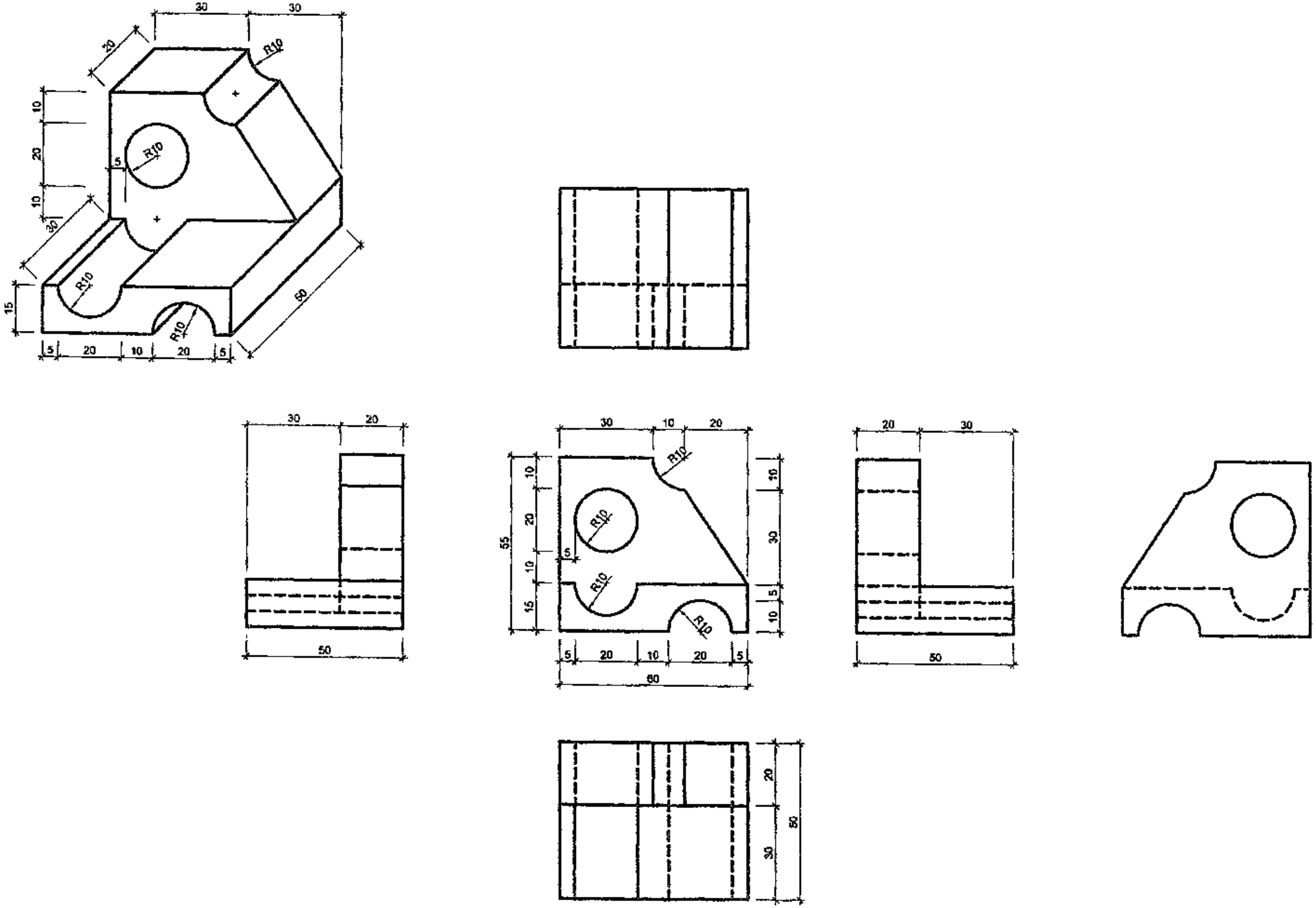
2.6.10. Cotarea reprezentărilor axonometrice.

Reprezentările axonometrice se cotează trasând liniile ajutătoare paralele cu direcția axelor din reprezentarea axonometrică respectivă (Fig. 2.16).

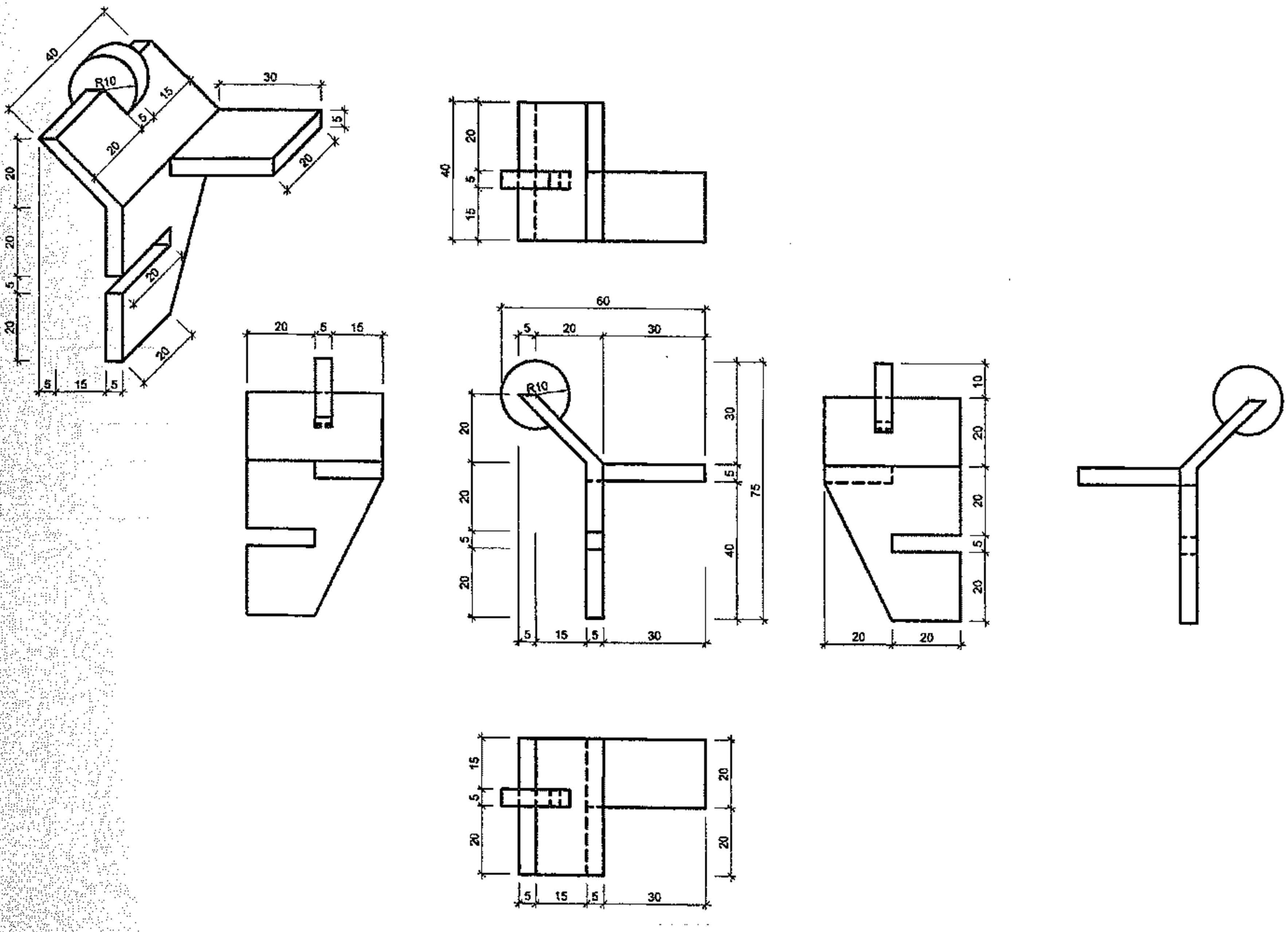
2.7. APLICAȚII REZOLVATE
DISPUNEREA PROIECȚIILOR. PIESA COMPLEXITATE 1.



DISPUNEREA PROIECȚIILOR. PIESA COMPLEXITATE 2.

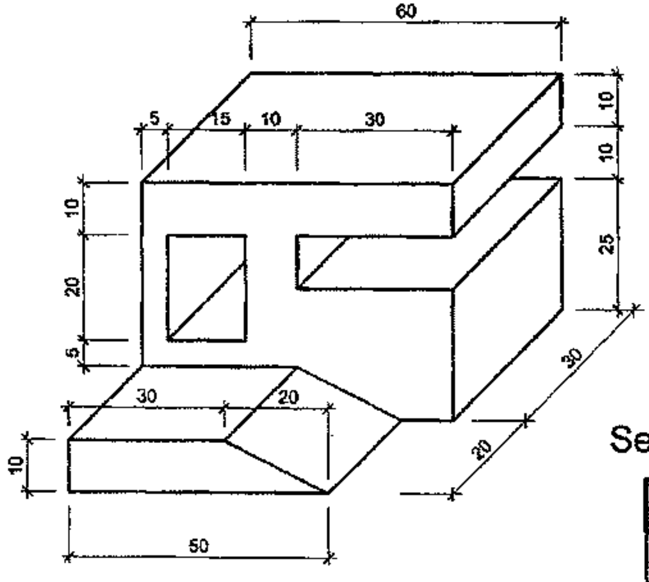


DISPUNEREA PROIECȚIILOR. PIESA COMPLEXITATE 3.

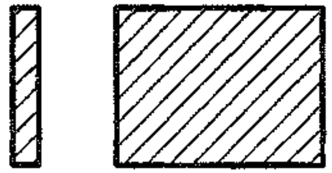




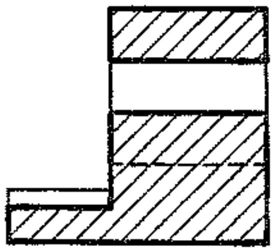
PROIECȚII. SECȚIUNI. PIESA COMPLEXITATE 1.

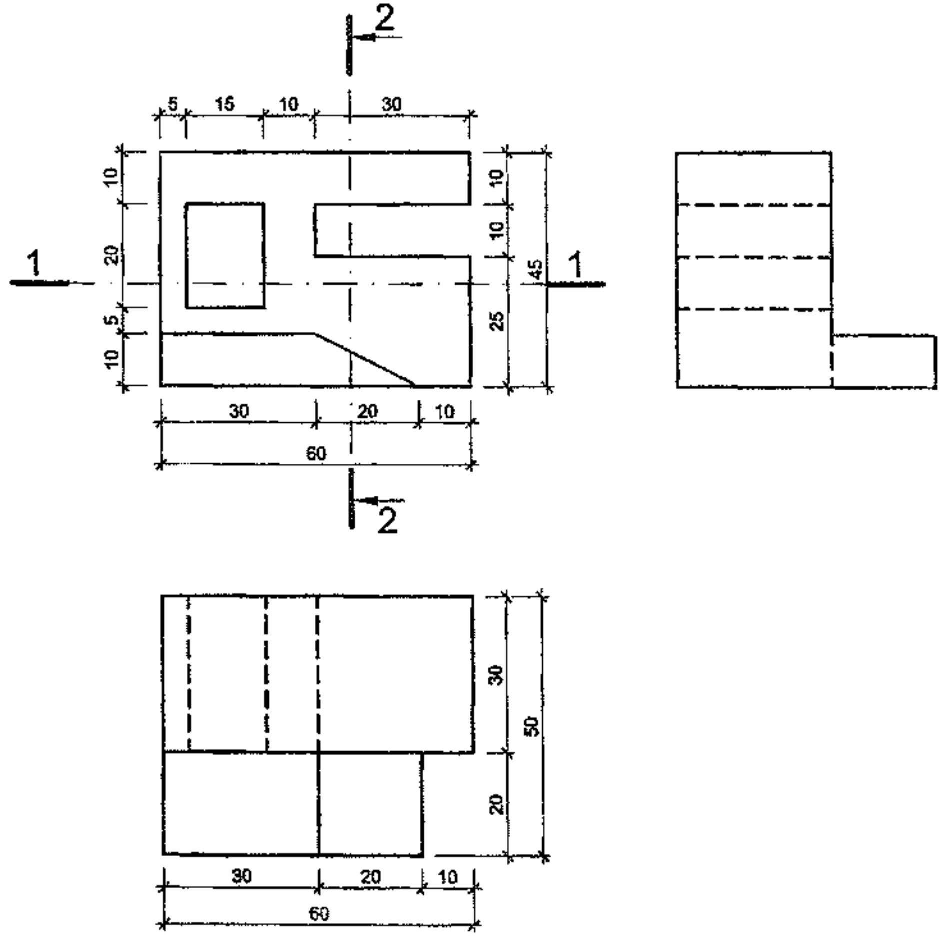


Sectiunea 1-1

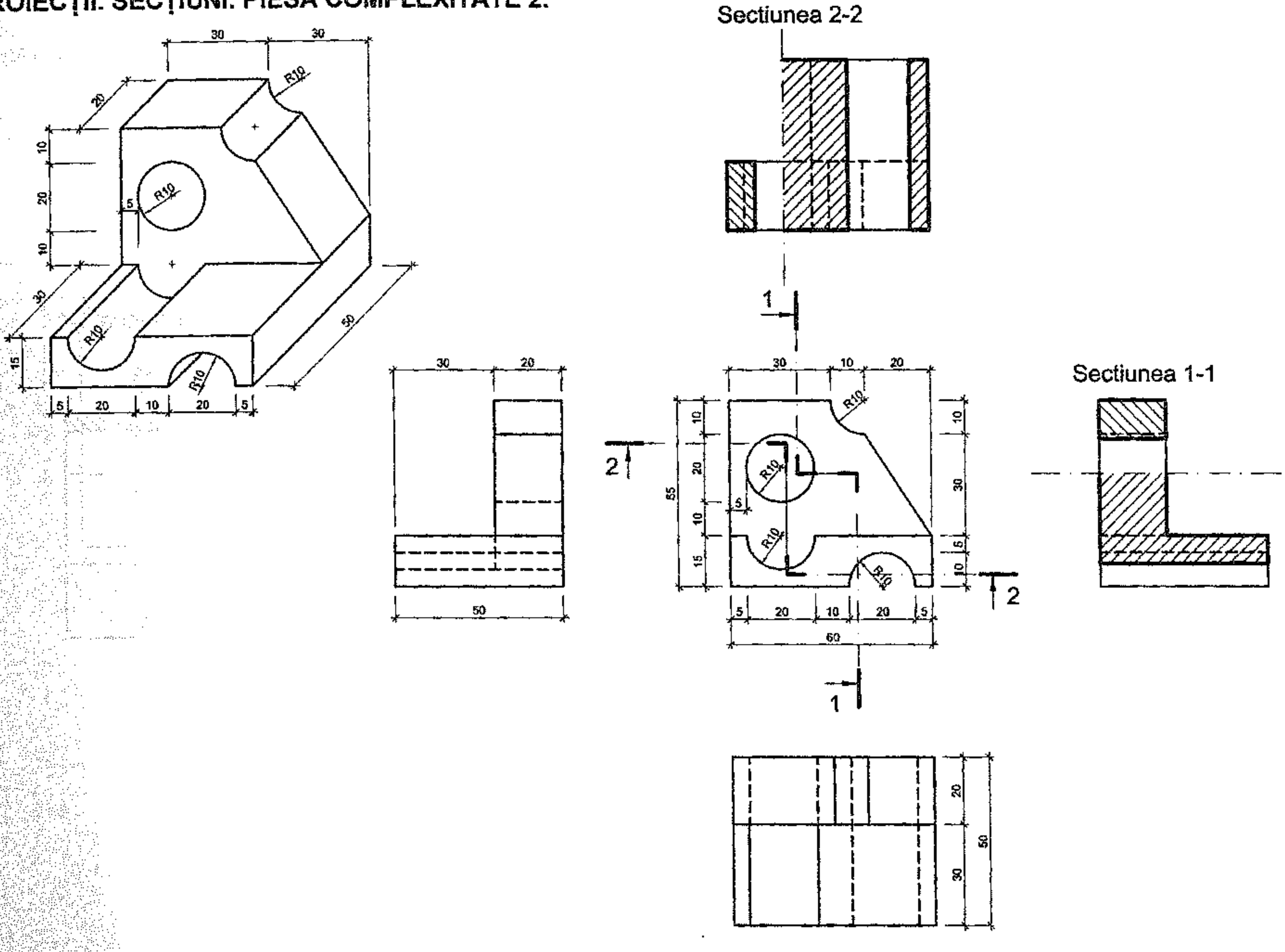


Sectiunea 2-2

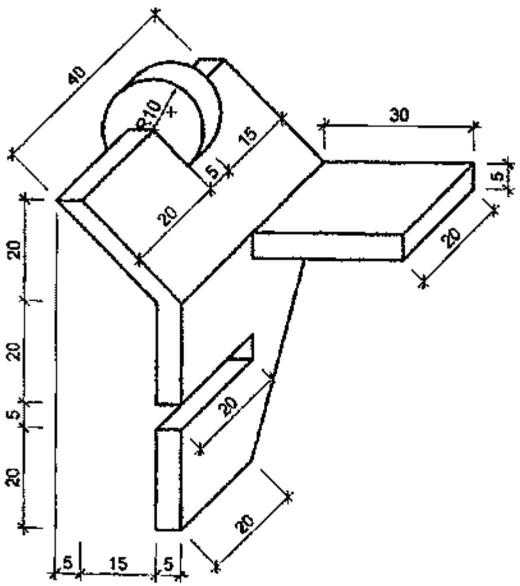


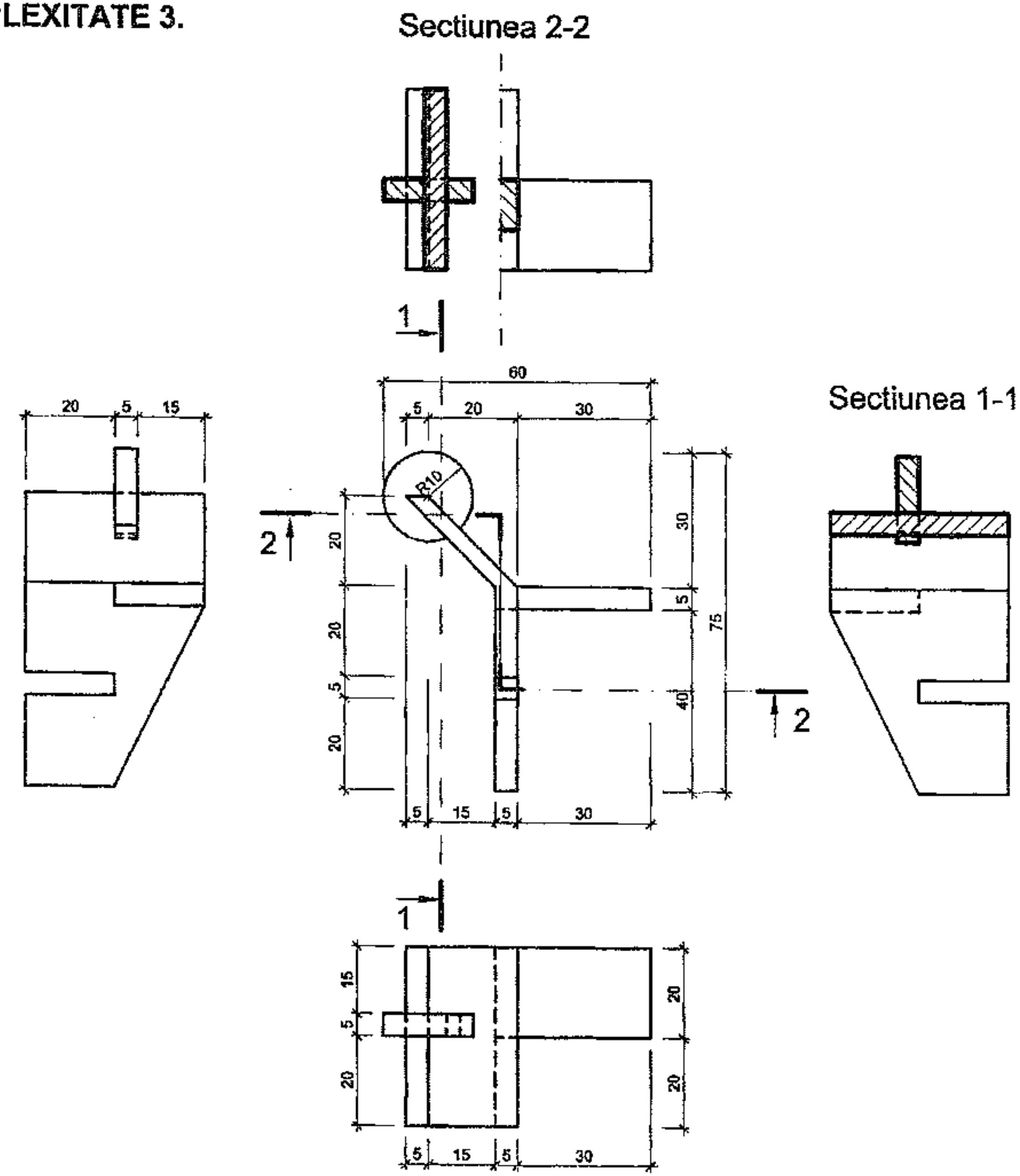


PROIECȚII. SECȚIUNI. PIESA COMPLEXITATE 2.



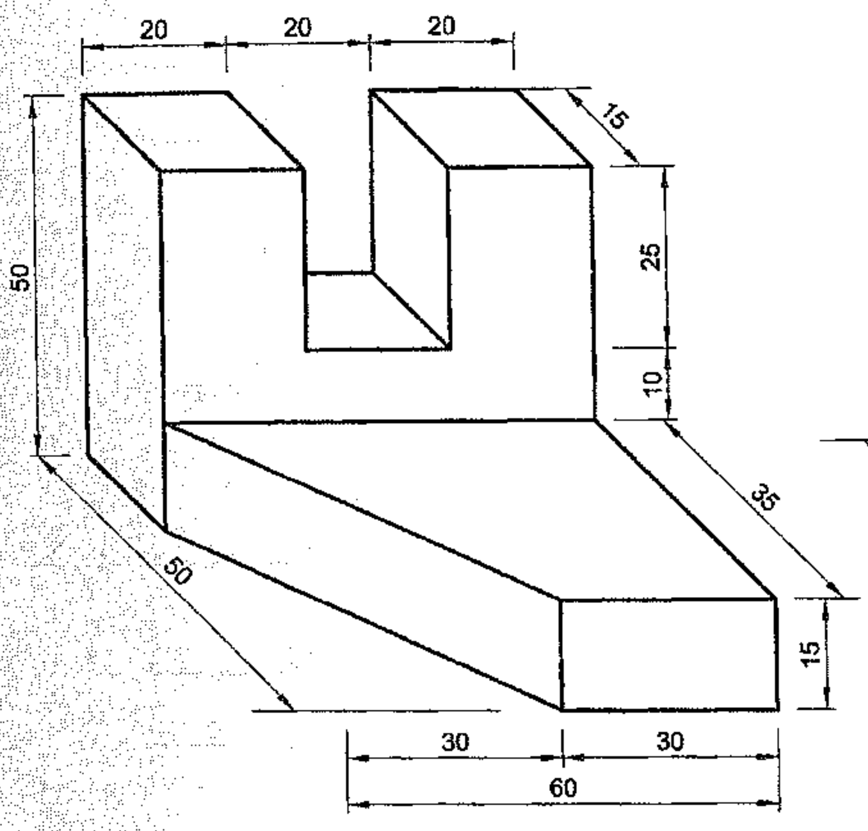
PROIECȚII. SECȚIUNI. PIESA COMPLEXITATE 3.



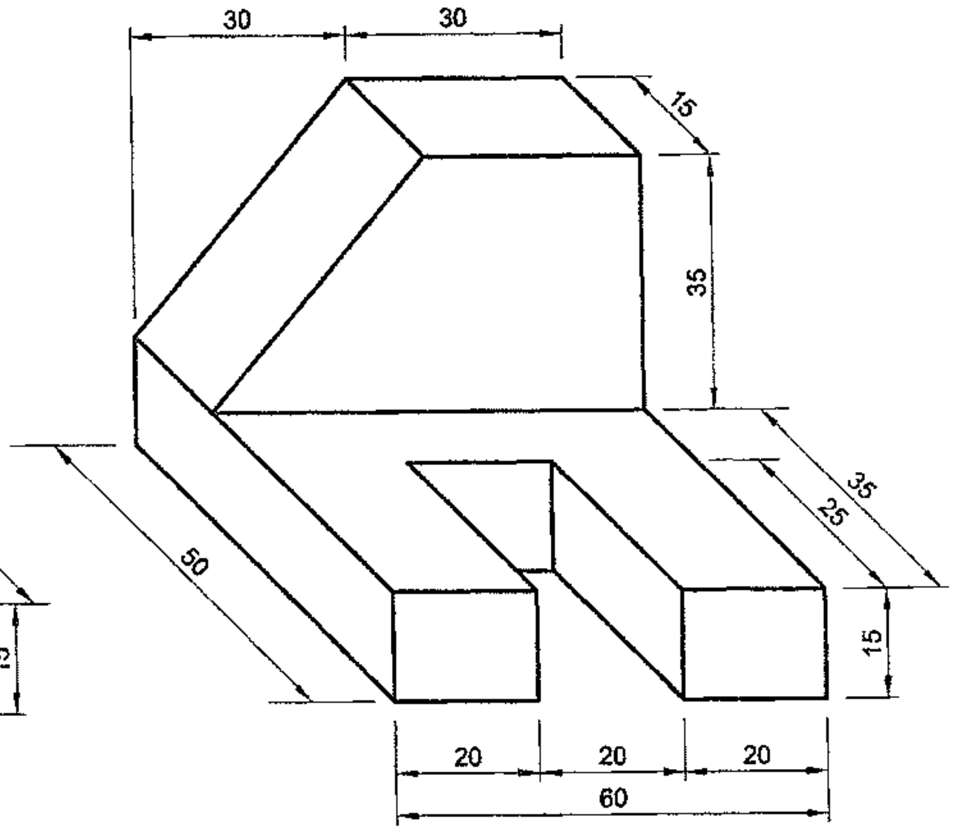


2.8. APLICAȚII PROPUSE
DISPUNEREA PROIECȚIILOR. PIESA COMPLEXITATE 1.

1.

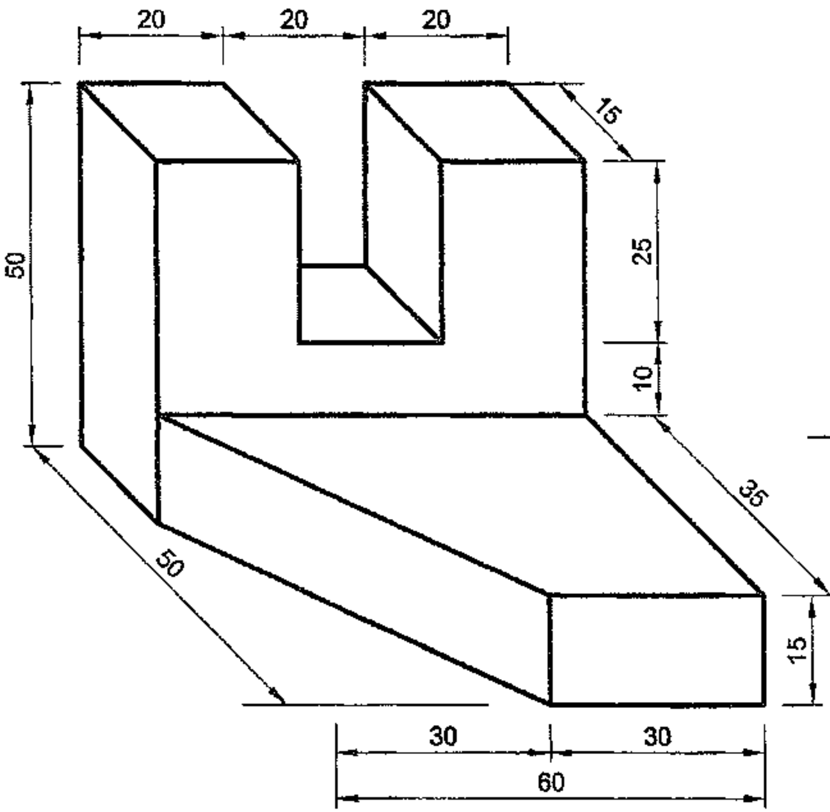


2.

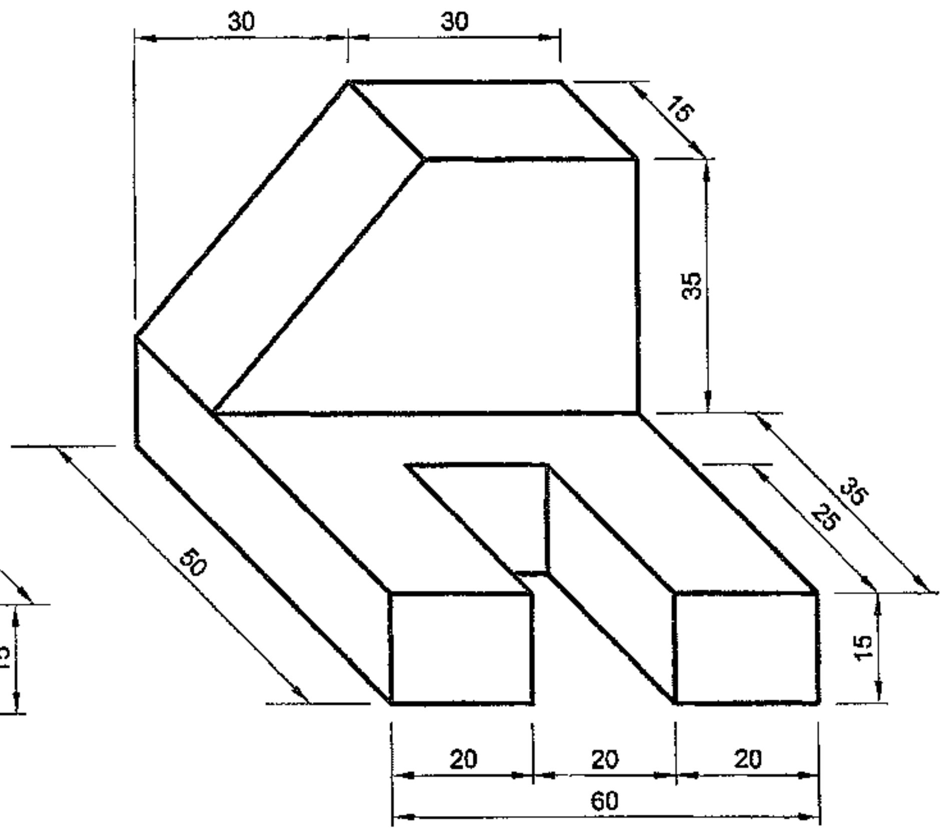


DISPUNEREA PROIECȚIILOR. PIESA COMPLEXITATE 1.

3.

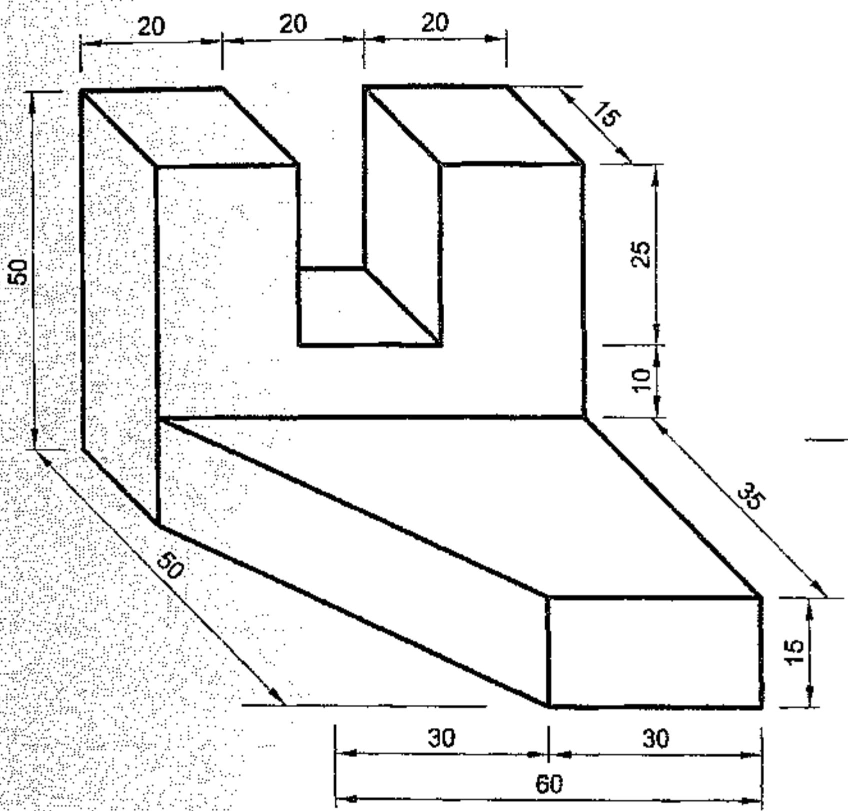


4.

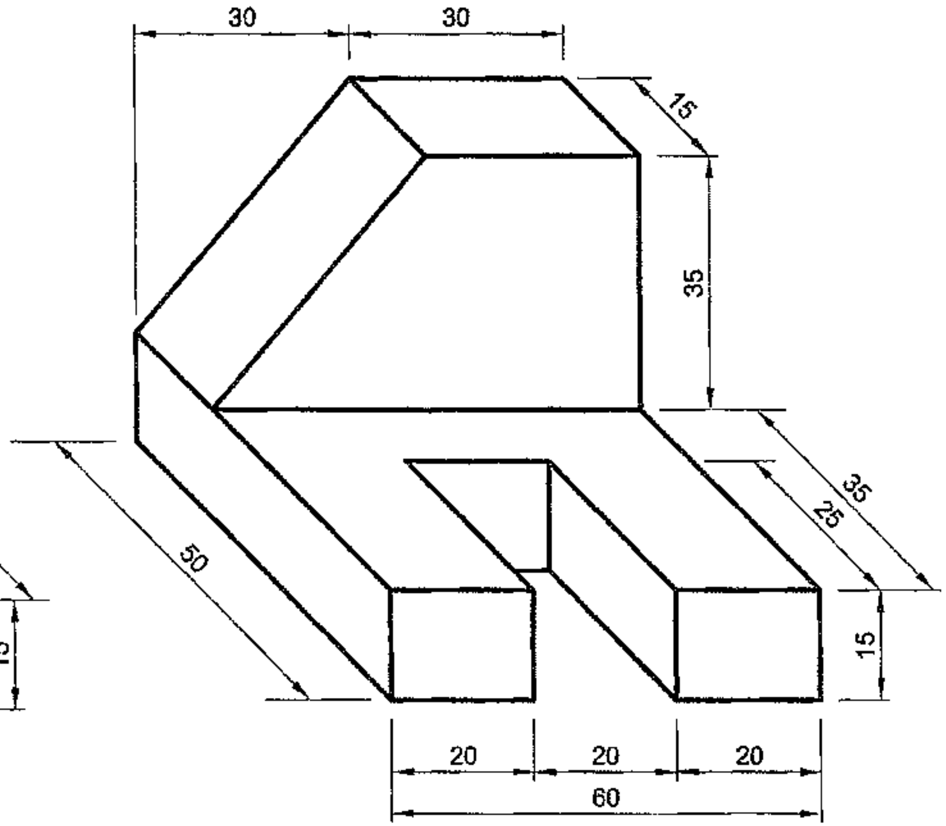


DISPUNEREA PROIECȚIILOR. PIESA COMPLEXITATE 1.

5.

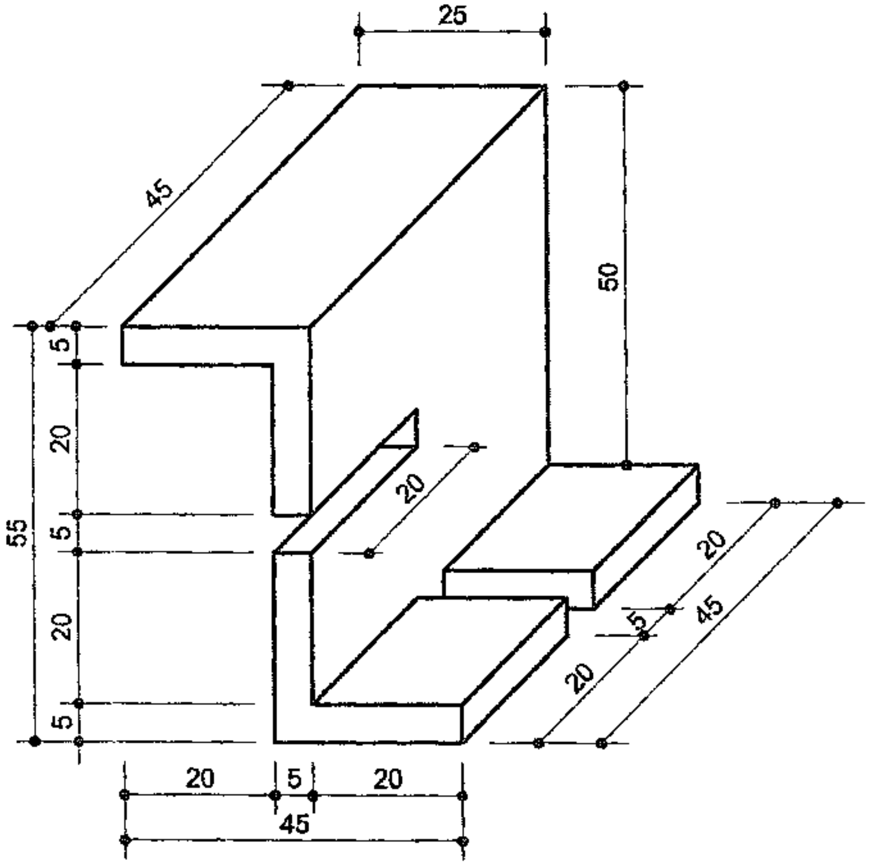


6.

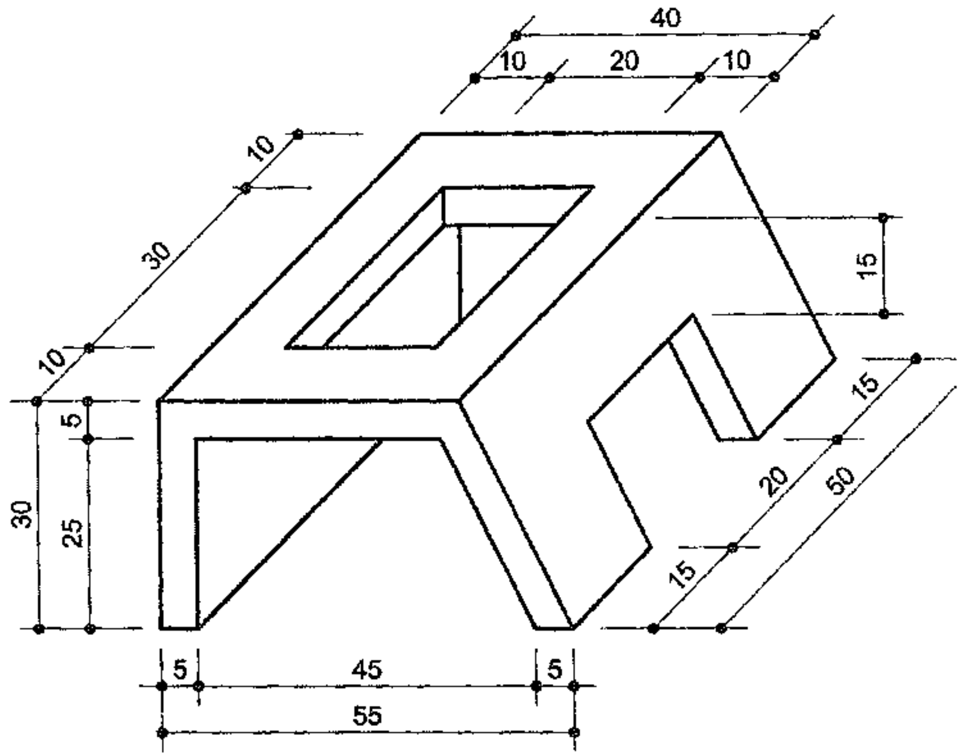


...SPUNEREA PROIECȚIILOR. PIESA COMPLEXITATE 2.

7.

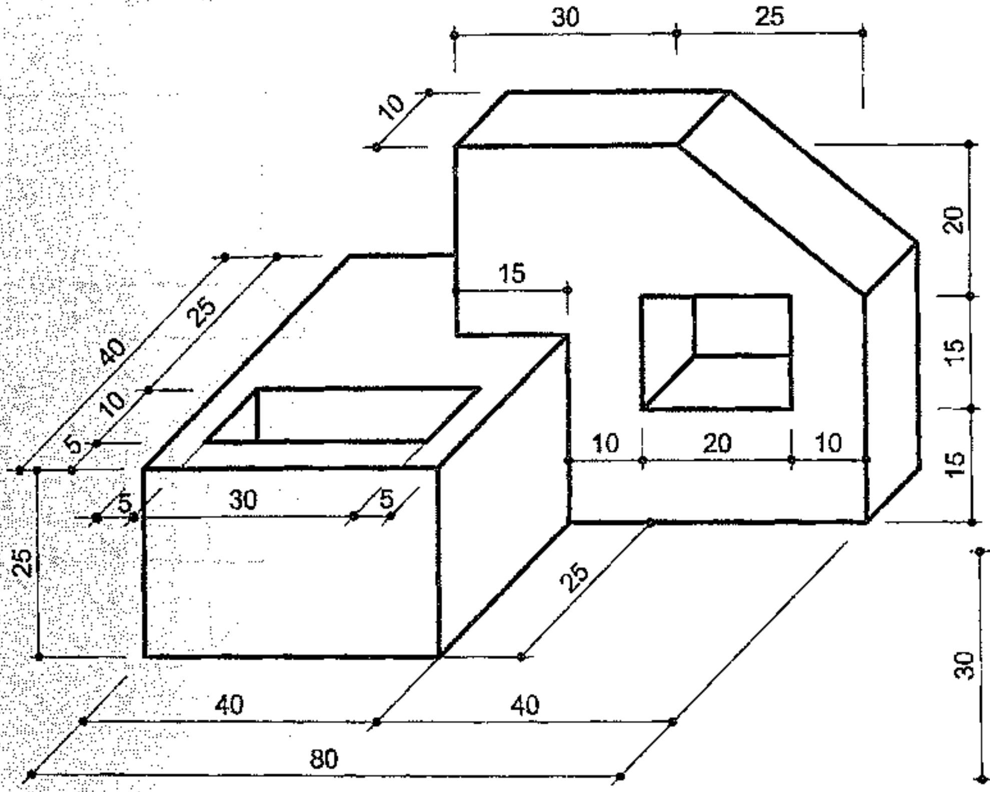


8.

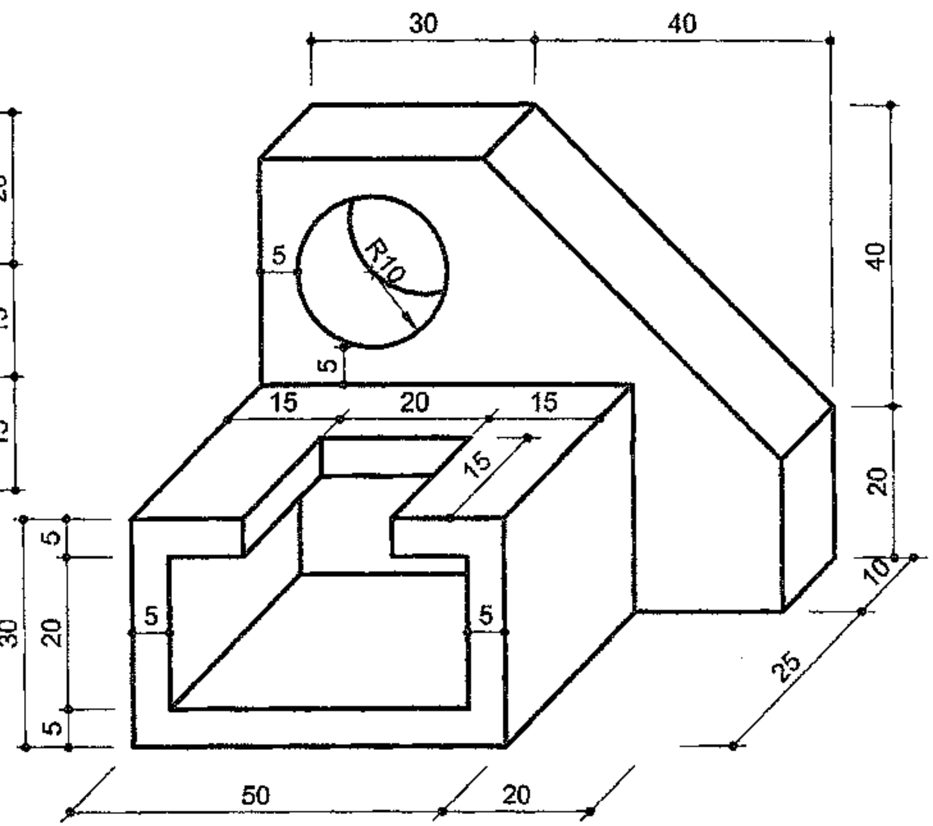


DISPUNEREA PROIECȚIILOR. PIESA COMPLEXITATE 2.

9.

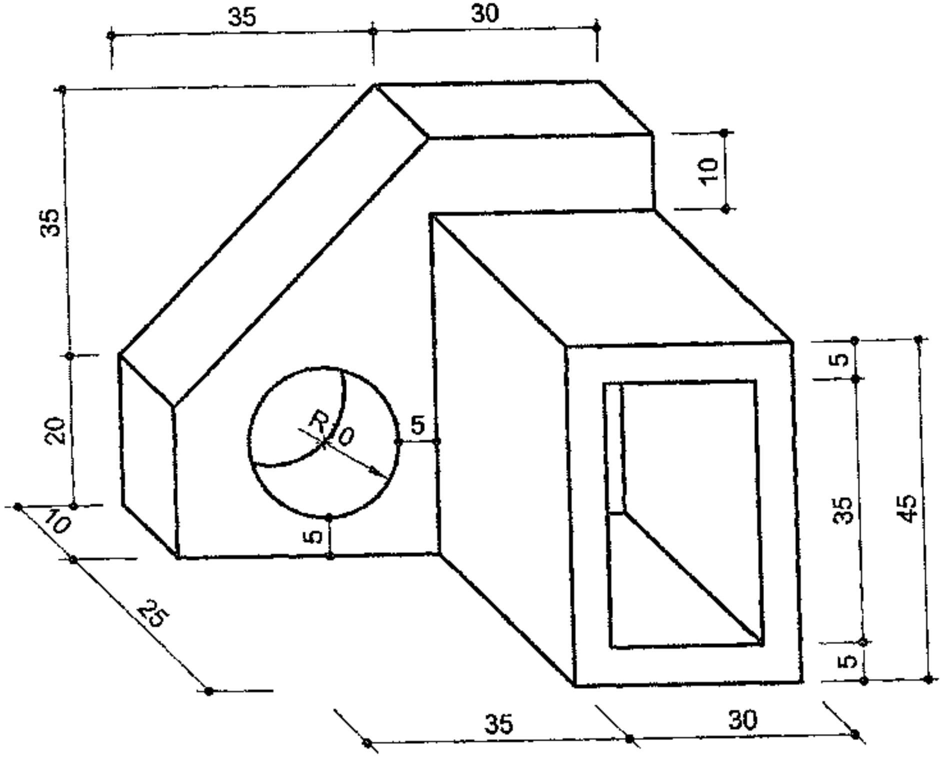


10.

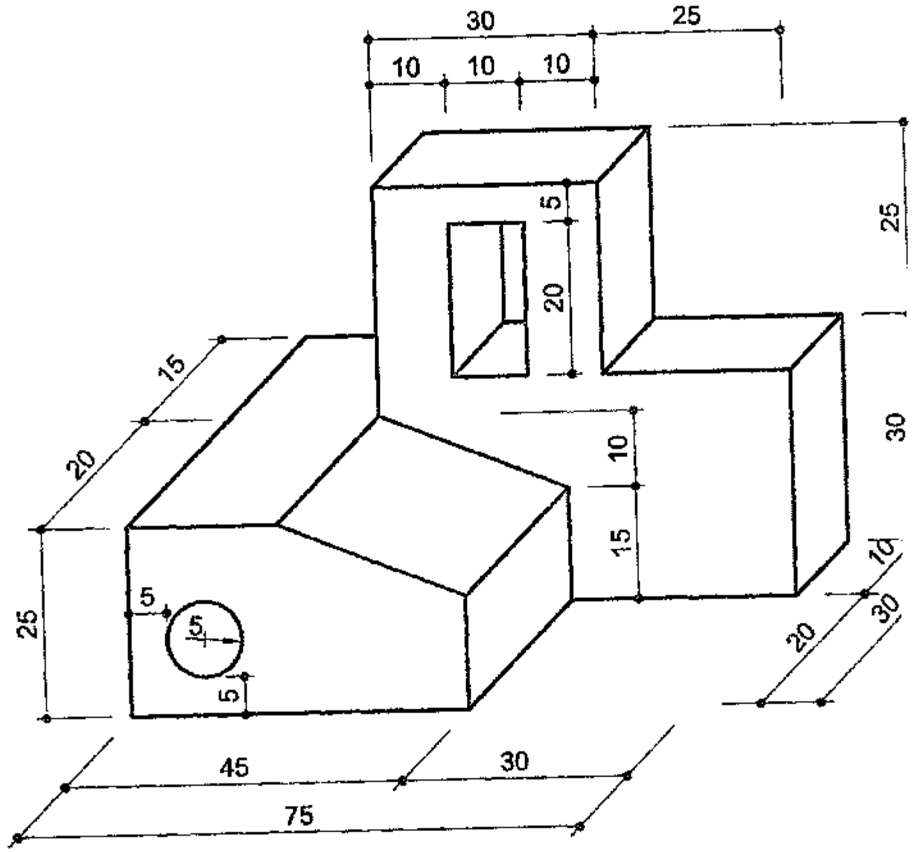


DISPUNEREA PROIECȚIILOR. PIESA COMPLEXITATE 2.

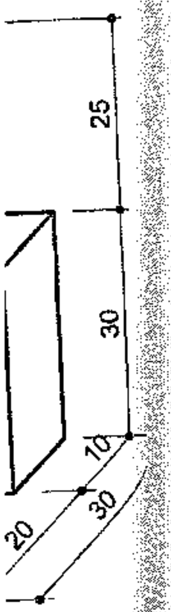
11.



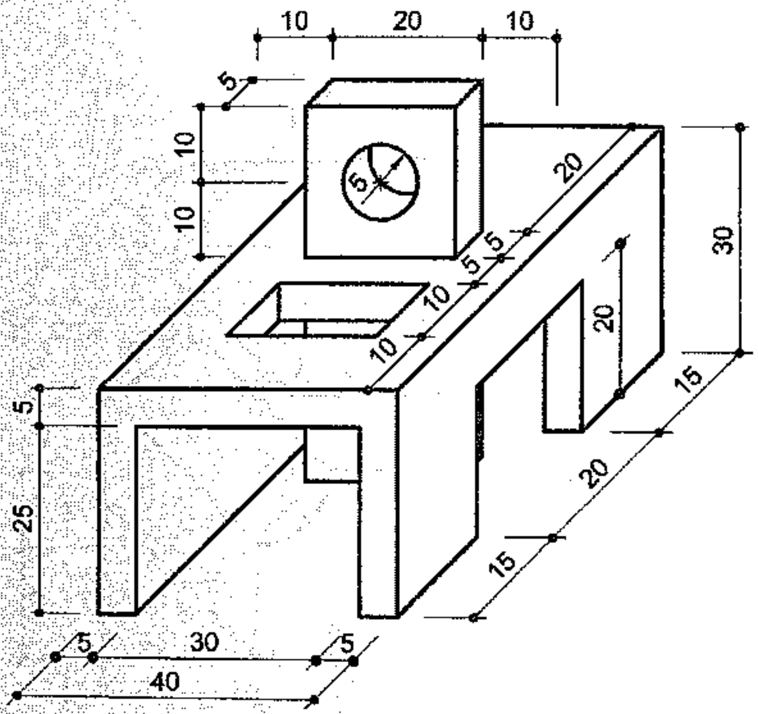
12.



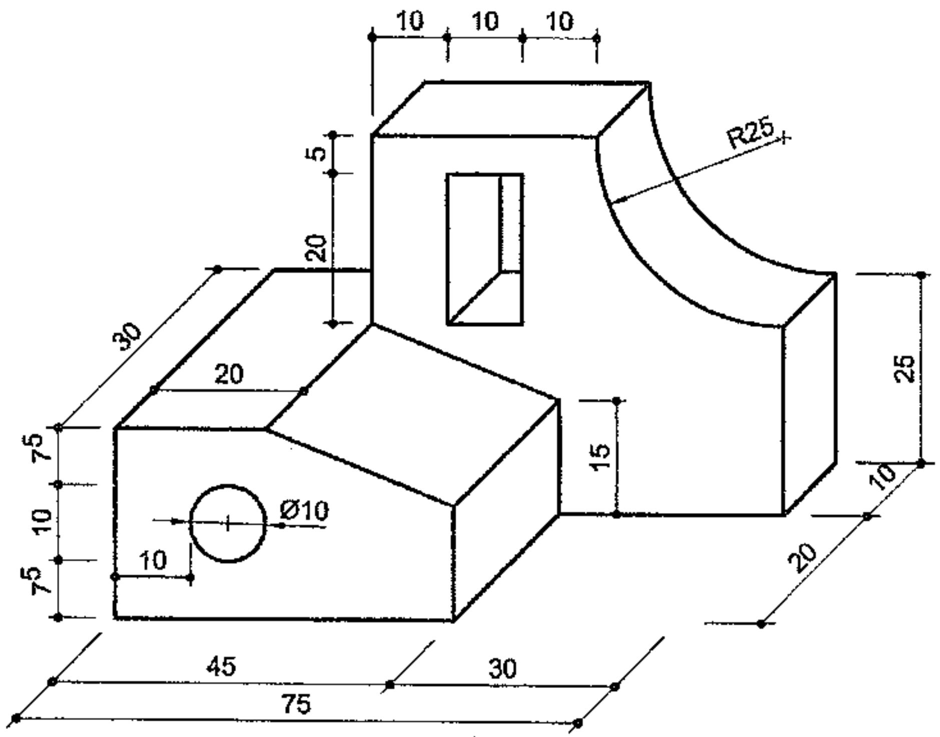
DISPUNEREA PROIECȚIILOR. PIESA COMPLEXITATE 3.



13.

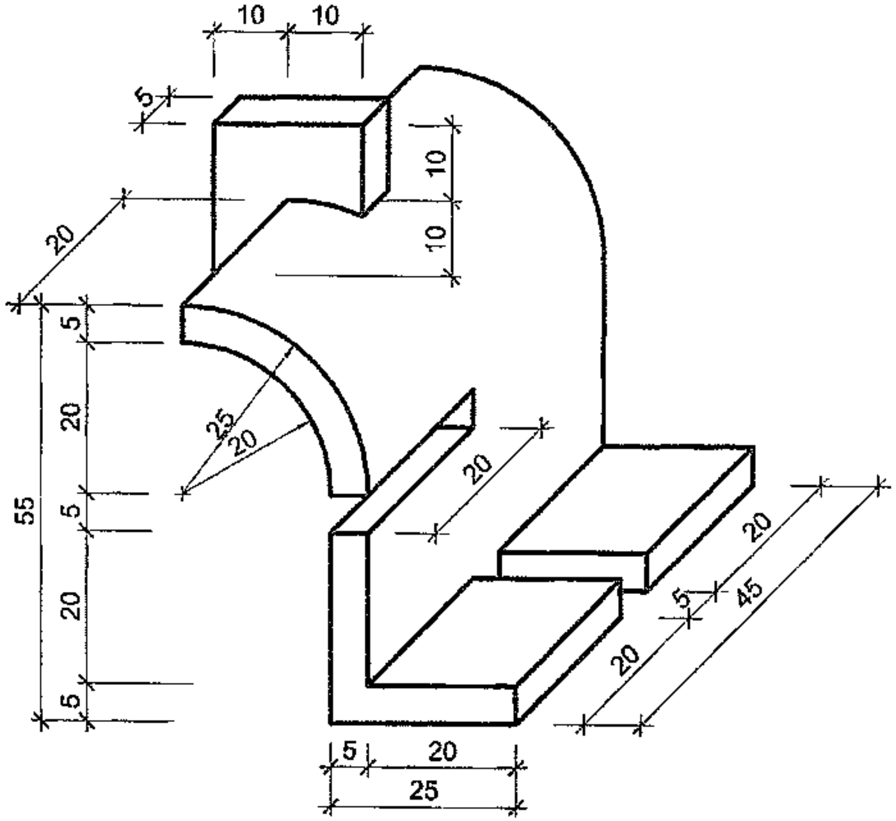


14.

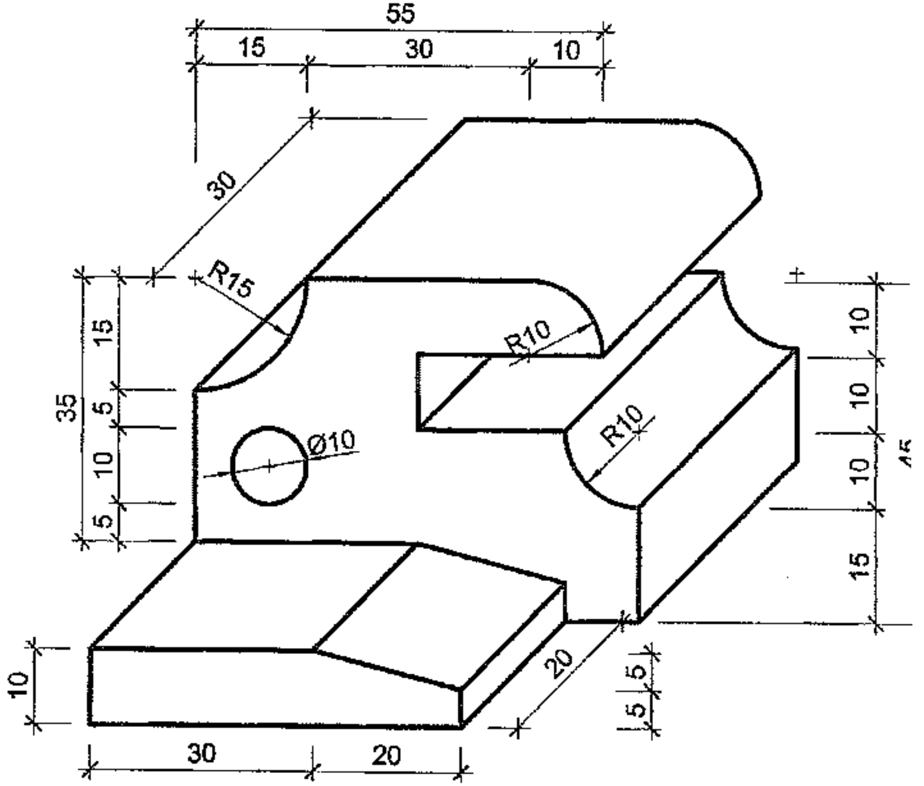


DISPUNEREA PROIECȚIILOR. PIESA COMPLEXITATE 3.

15.

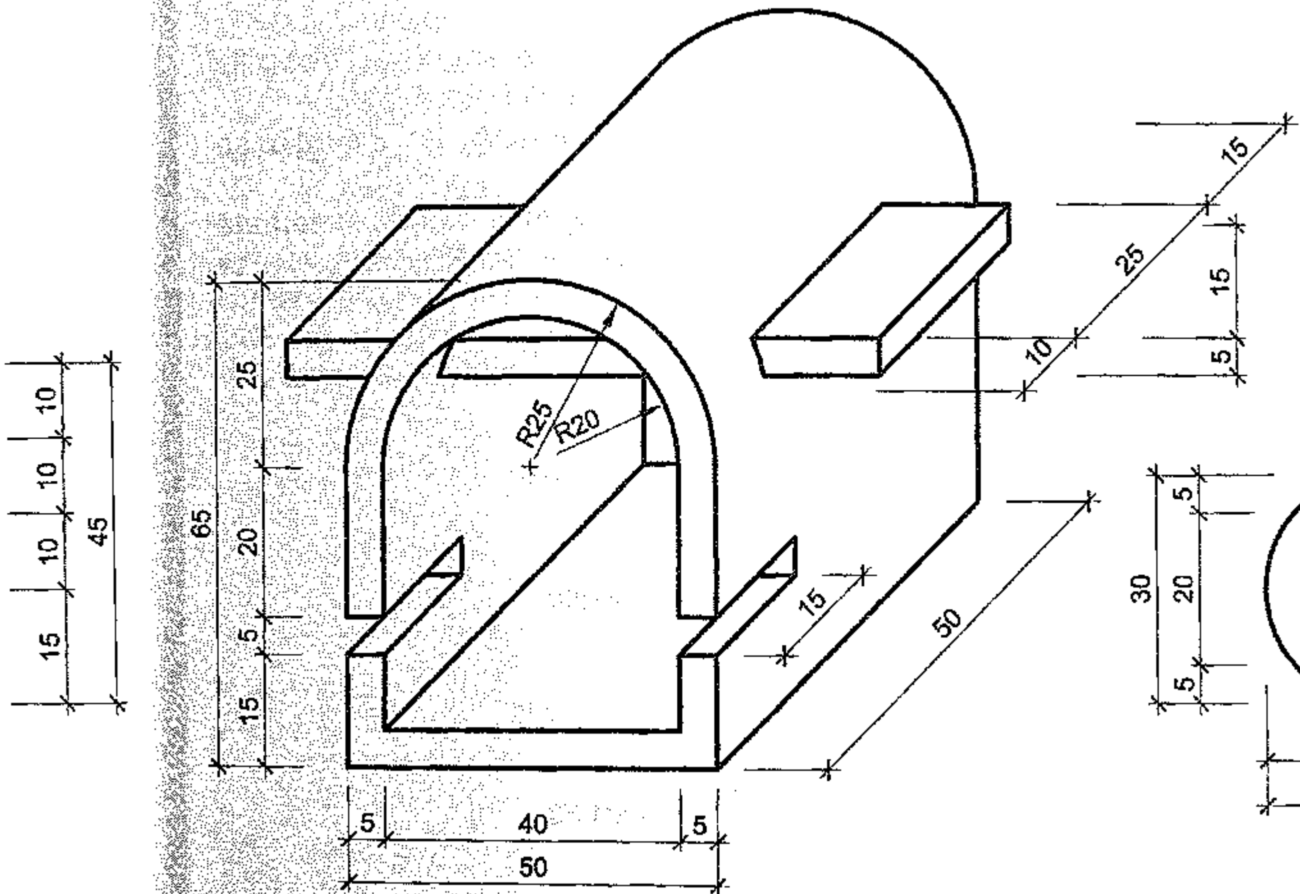


16.

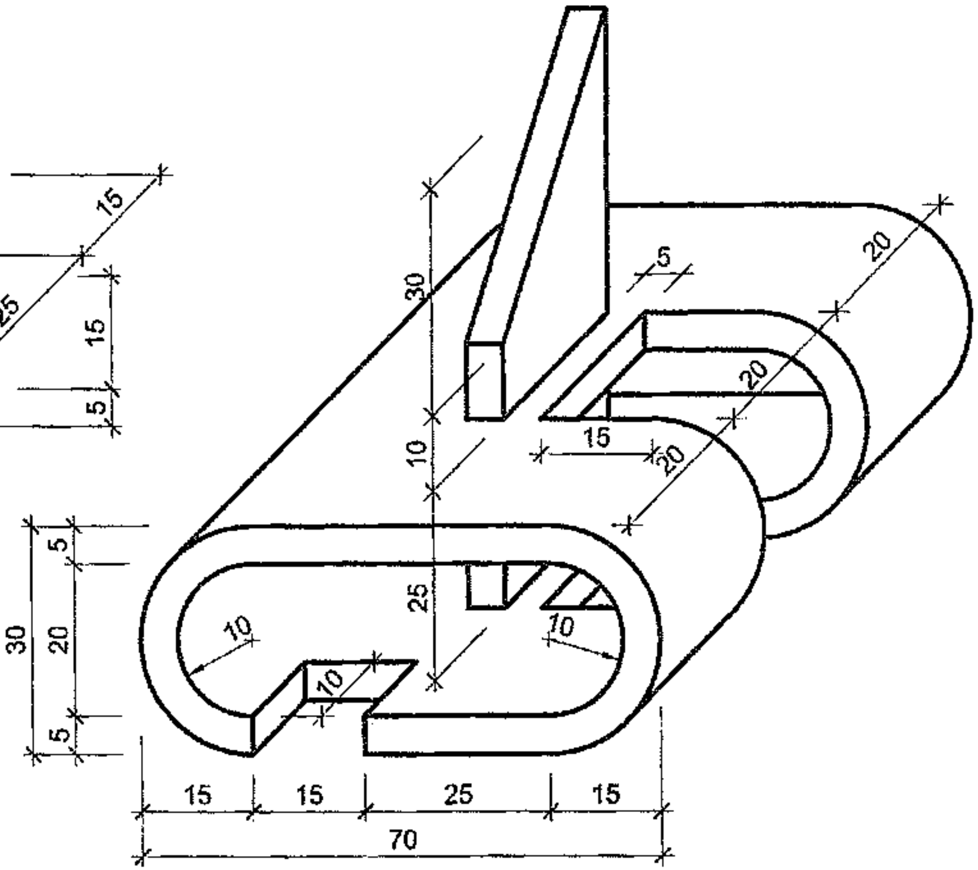


DISPUNEREA PROIECȚIILOR. PIESA COMPLEXITATE 3.

17.



18.



Capitolul 3. REPREZENTAREA ELEMENTELOR ŞI A CONSTRUCŢIILOR DIN LEMN

3.1. REPREZENTAREA BARELOR DIN LEMN

3.1.1. Cheresteaua.

Cheresteaua (lemnul ecarisat) are secţiune dreptunghiulară sau pătrată. Cotarea pieselor de cherestea s referă la dimensiunile de execuţie şi se efectuează ţinând seama de poziţia pieselor în construcţie.

- în desenele la scări mai mari de 1:50, în secţiune transversală, se reprezintă cercurile anuale şi direcţiil radiale, cu mâna liberă, cu linie subţire C_3, iar în elevaţie se reprezintă cu linii subţiri, fibra lemnului (fig. 3.1).
- în desenele la scară mai mică sau egală cu 1:50, secţiunea transversală se haşurează, iar elevaţia s reprezintă numai prin contur (fig. 3.1);
- cotarea în secţiune: pe linia de indicaţie se trece <u>baza x înălţimea</u>, în cm, urmată de lungimea piesei, exprimat în metri (cu două zecimale). În elevaţie, prima dimensiune este baza piesei, a doua înălţimea, iar dacă se proiecteaz două piese suprapuse, la cotare se va scrie 2 x...

Linia de ruptură a lemnului ecarisat se reprezintă cu linie cu zig-zag de grosime $\mathbf{C_3}$ (subţire).

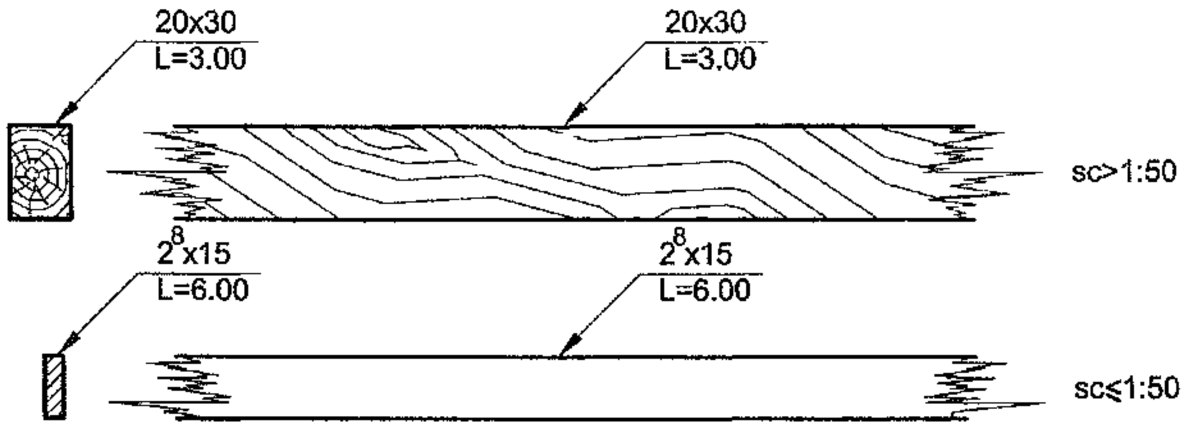


Fig.3.1 Reprezentare şi cotare cherestea

3.1.2. Lemnul rotund.

În funcție de scara desenului, reprezentarea şi cotarea se execută astfel :

- în desenele la scări mai mari de 1:50, în secțiune transversală, se reprezintă cercurile anuale şi direcțiile radiale, cu mâna liberă, cu linie continuă subțire C_3, iar în elevație se reprezintă linii subțiri, paralele cu marginile piesei, mai dese la margine (fig.3.2).
- în desenele la scară mai mică sau egală cu 1:50, secțiunea transversală se haşurează, iar elevația se reprezintă numai prin contur (fig.3.2);
- cotarea se execută cu linie de indicație, pe care se înscrie diametrul în centimetri, precedat de litera ø, şi lungimea în metri întregi, cu două zecimale (fig.3.2).

Dacă elementul reprezentat este din grupa foioaselor (stejar, plop, gorun, fag, salcâm, frasin, ulm, arin), menționarea speciei este obligatorie. Dacă elementul reprezentat este din grupa răşinoaselor (brad, molid, pin) nu se face nici o mențiune pe desen.

Linia de ruptură a lemnului rotund se reprezintă printr-o buclă de grosime **C_3**.

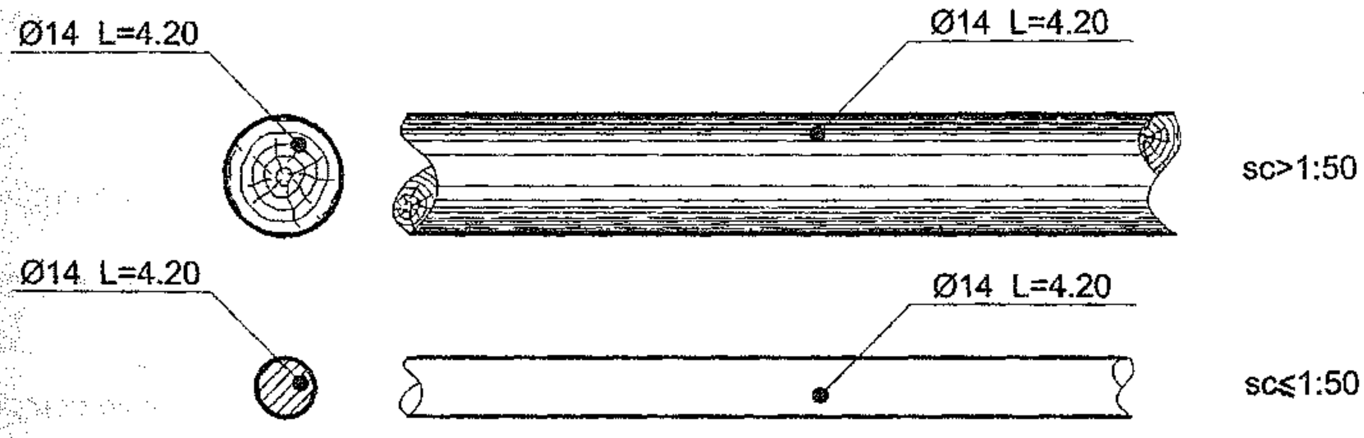


Fig.3.2. Reprezentare şi cotare lemn rotund

3.1.3. Lemnul semirotund.

Cotarea lemnului semirotund se face având înaintea simbolului Ø fracția 1/2 (care indică faptul că piesa este jumătate dintr-un lemn rotund).

În cazul când în elevație se suprapun două elemente identice, la cotare se scrie 2x... Linia de ruptură a lemnului semirotund se reprezintă cu linie subțire cu zig-zag.

3.2. ŞARPANTA DIN LEMN.

Şarpantele sunt subansambluri structurale care suportă greutatea învelitorii prin intermediul şipcilor (sau a asterelii), căpriorilor şi panelor. Şarpantele pot fi de două tipuri: pe scaune sau pe ferme.

Şarpantele pe scaune sunt alcătuite din căpriori, pane, popi, cleşti, tălpi şi contrafişe. Pentru o mai bună înțelegere a structurii şarpantei la pagina 60 s-a făcut o reprezentare axonometrică a subansamblului.

Şarpantele se reprezintă în secțiune transversală şi în plan.

3.2.1. Secțiunea transversală.

Secțiunea transversală a unei şarpante pe scaune (vezi planşa 4) cuprinde reprezentarea următoarelor elemente popi, tălpi, pane, căpriori, cleşti şi contrafişe.

Secțiunea transversală se reprezintă la scara 1:20 sau 1:50. Fiind în general simetrică, secțiunea transversală acoperişului poate fi reprezentată până la axa de simetrie.

Pentru fiecare piesă se înscrie pe o linie de indicație : marca, denumirea şi dimensiunile.

Pentru îmbinările simple este necesar să se deseneze detalii (fig.3.3), iar pentru îmbinările complexe se poate fac o reprezentare axonometrică.

3.2.2. Planul şarpantei

Planul şarpantei se reprezintă la scara 1:50 sau 1:100. Planul unei şarpante cuprinde:

- zidurile trasate cu linii continue subţiri C3 sau cu linii întrerupte I3;
- conturul acoperişului (linia streşinii, poala acoperişului), se reprezintă cu linie continuă subţire;
- căpriorii care se figurează prin conturul lor sau prin axele lor reprezentate cu linie-punct;
- panele se reprezintă la scară prin muchiile de contur.

Cotarea cuprinde obligatoriu distanţele dintre axele scaunelor şi toate cotele necesare pentru a stabili poziţia în plan a popilor.

3.2.3. Extrasul de material lemnos.

În vederea determinării cantităţilor şi a tipurilor de material lemnos necesar execuţiei, desenele de construcţii de lemn trebuie completate cu un extras de material lemnos.

Fiecare tip de piesă de lemn are un număr de identificare numit marcă.

Piesele sunt trecute în tabel în ordinea mărcilor, apoi se calculează volumul fiecărei piese şi volumul total al pieselor asemenea, totalul în metri cubi pe tipuri (cherestea, lemn rotund, etc.), precum şi totalul general.

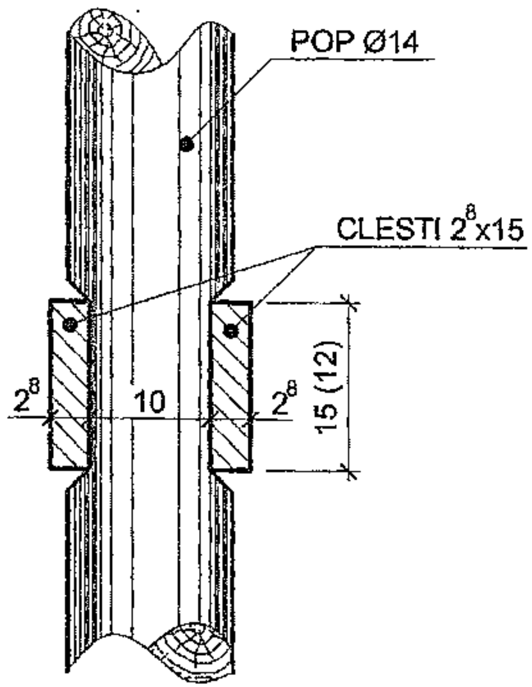
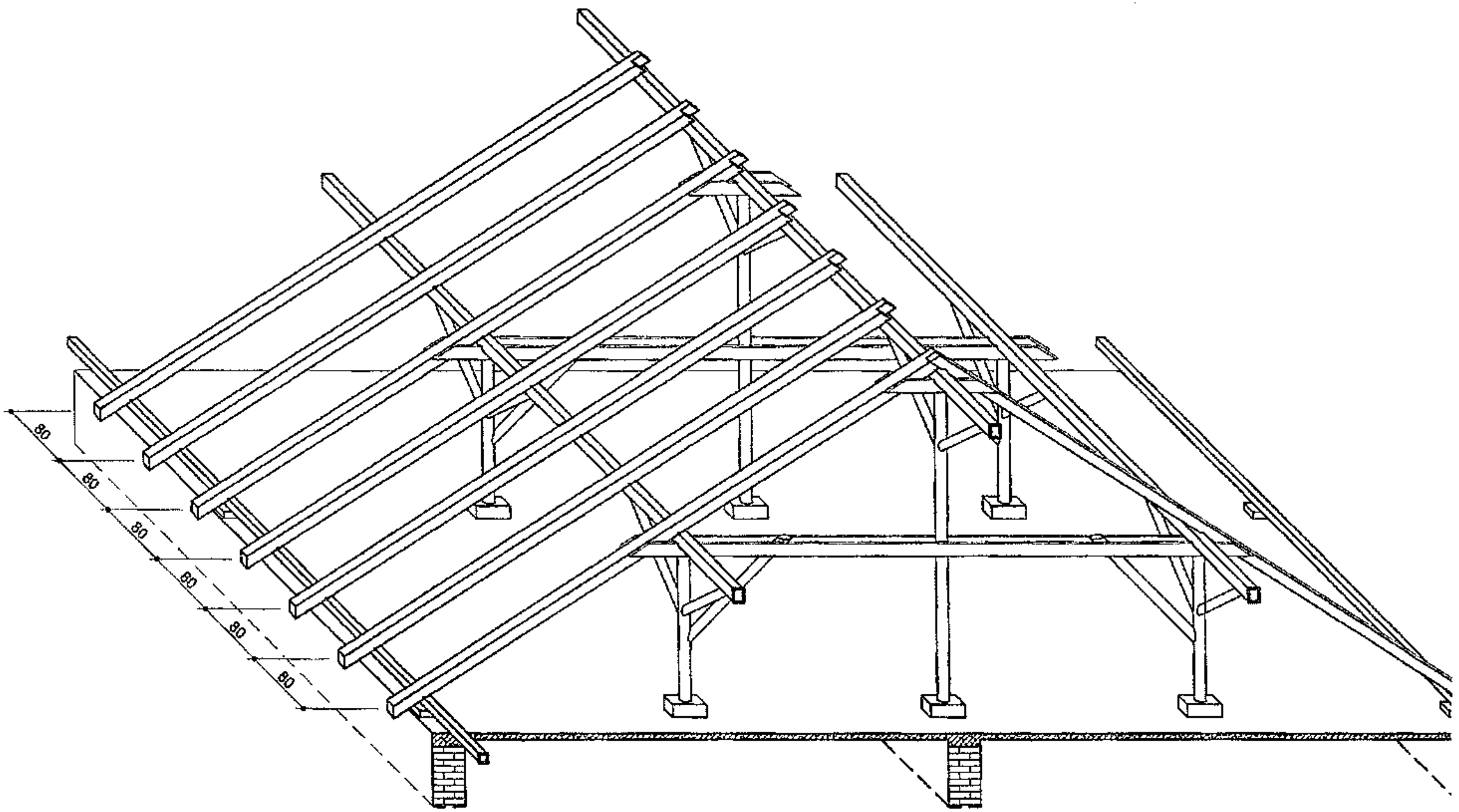


Fig. 3.3 Îmbinare pop-cleşti

3.3. REPREZENTARE AXONOMETRICĂ ŞARPANTĂ

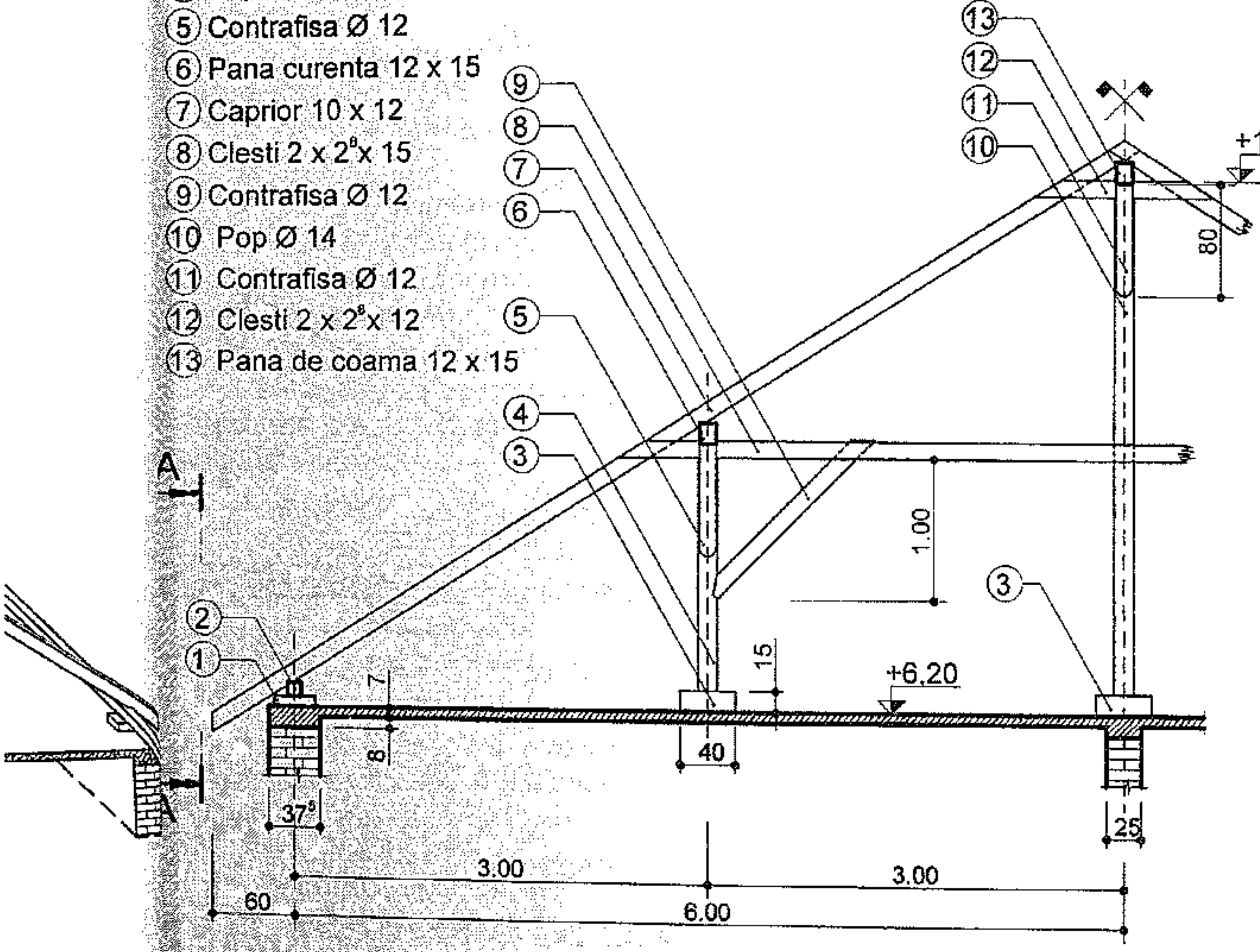


PLANSA 4: SARPANTA PE SCAUNE

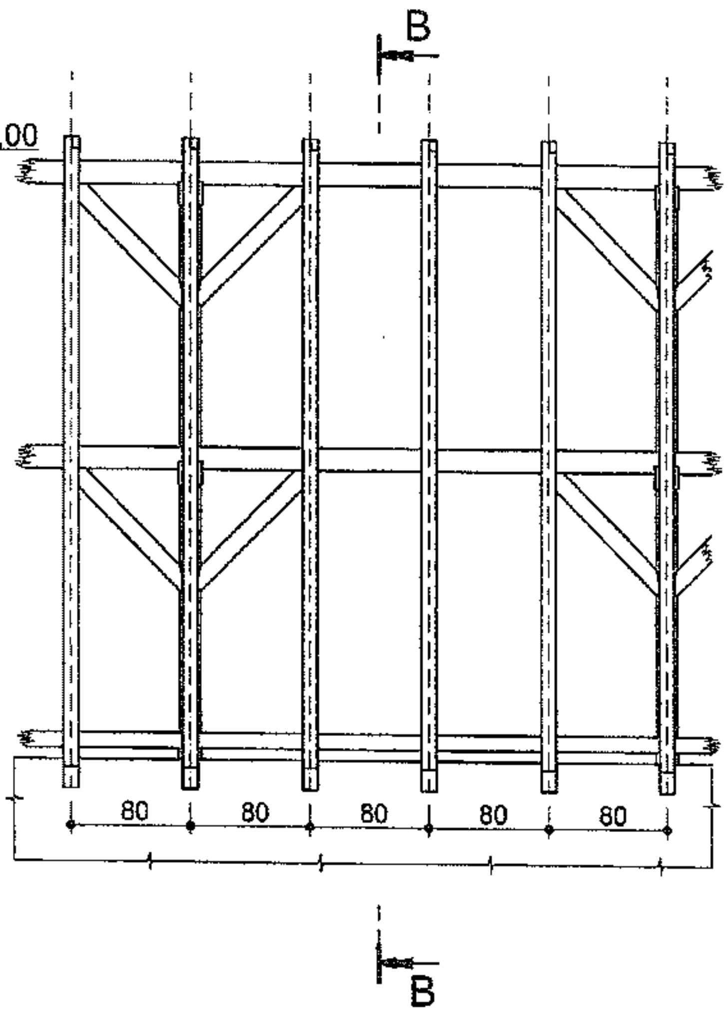
LEGENDA:

1. Talpa 30 x 7⁵ x 15
2. Cosoroaba 10 x 10
3. Talpa 40 x 15 x 15
4. Pop Ø 14
5. Contrafisa Ø 12
6. Pana curenta 12 x 15
7. Caprior 10 x 12
8. Clesti 2 x 2⁸ x 15
9. Contrafisa Ø 12
10. Pop Ø 14
11. Contrafisa Ø 12
12. Clesti 2 x 2⁸ x 12
13. Pana de coama 12 x 15

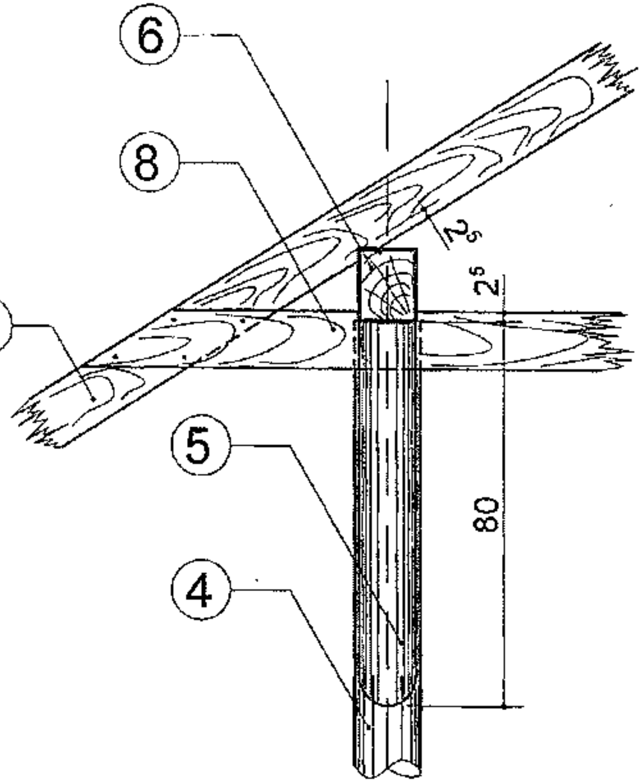
SECTIUNE B - B



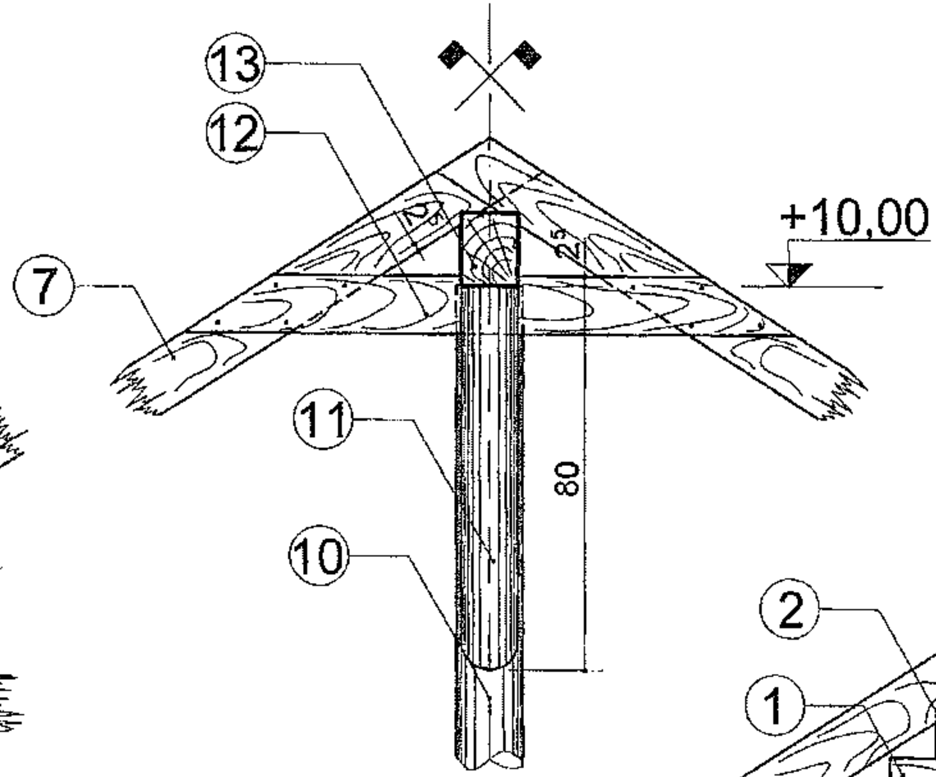
VEDERE A - A



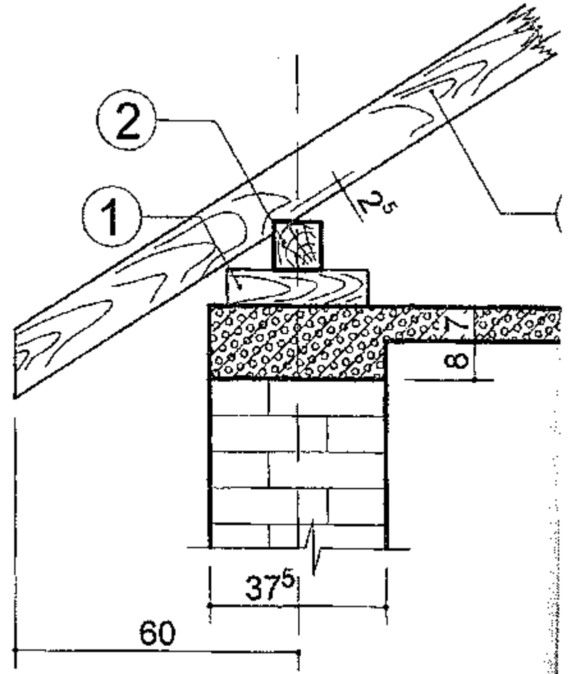
PLANSA 5: DETALII NODURI SARPANTA



NOD CURENT



NOD DE COAMA



NOD DE STREASINA

Capitolul 4. REPREZENTAREA CONSTRUCȚIILOR ŞI A ELEMENTELOR DIN BETON ARMAT

STAS 855 cuprinde prescripțiile specifice reprezentării şi cotării elementelor şi a construcțiilor din beton armat monolit, prefabricat, precomprimat.

4.1. CONVENȚII DE REPREZENTARE

- **BETON**

4.1.1. Reprezentarea betonului prin simboluri. Reprezentarea betonului armat prin simboluri convenționale se face conform STAS 1434 după cum urmează:

- când elementele din beton armat monolit sau prefabricat sunt reprezentate la scări ≤ 1:50 secțiunea se înnegreşte complet;
- pentru elementele din beton armat monolit desenate la scări ≥ 1:50 reprezentarea se face prin haşuri la 45°, figurându-se şi agregatele;
- pentru elementele din beton armat prefabricat desenate la scări ≥ 1:50 reprezentarea se face prin haşuri pe două direcții.

4.1.2. Reprezentarea betonului prin culori convenționale.

Reprezentarea betonului prin culori se utilizează foarte rar şi numai atunci când toate materialele din suprafețele secționate se reprezintă prin culori convenționale. Betonul armat monolit şi betonul armat prefabricat se reprezintă prin culoare cenuşie.

- **ARMĂTURI**

Reprezentarea detaliilor de armare ale elementelor din beton armat monolit şi prefabricat, în secțiuni şi vederi se face considerând betonul transparent şi armătura montată.

4.2. SCĂRI DE REPREZENTARE

La reprezentarea construcțiilor din beton armat se utilizează următoarele scări de reprezentare:

- scara 1:50 şi, în funcție de claritatea şi complexitatea desenului, scările 1:20 sau 1:100 pentru **planurile de cofrare şi de armare**;
- scările 1:20, 1:50 şi, în funcție de claritatea şi complexitatea desenului, scările 1:10, 1:5 sau 1:2 pentru **detaliile de armare**;
- 1:20, 1:50, 1:100 sau 1:200, pentru **desenele de montaj prefabricate**.

4.3. NOTAREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCŢII DIN BETON ARMAT

Pentru notarea elementelor de construcţii din beton armat, reprezentate în planuri şi detalii, se utilizează liter (majuscule) urmate de cifre.

➢ **Fundaţii.**

Fundaţiile se notează cu litera **F** urmată de un indice, care poate fi un număr rezultat din numerotarea tipurilor de fundaţii sau indicativul stâlpului pe care fundaţia respectivă îl susţine .

➢ **Grinzi.**

Grinzile se notează cu litera **G** urmată de simbolul nivelului (**S**-subsol, **P**-parter, cifre romane **I**, **II**, etc., pentru etaje şi de un indice numeric care rezultă din numerotarea grinzilor planşeului respectiv. Această notaţie este urmată d dimensiunile secţiunii transversale a grinzii (**b x h**). Notarea grinzii se face pe proiecţia în plan a grinzii sau deasupr acestei proiecţii (fără linie de referinţă).

➢ **Stâlpii.**

Stâlpii se notează cu litera **S**, urmată de un indice care poate fi numărul stâlpului rezultat din numerotarea tipurilor d stâlpi sau indicativul axelor de trasare ale construcţiei. Simbolul **S** urmat de indice se scrie deasupra unei linii d referinţă, iar sub aceasta se notează dimensiunile secţiunii transversale a stâlpului (**b** x **h**).

➢ **Pereţii structurali (diafragmele).**

Pereţii structurali din beton se notează cu una din literele **D**, **T** sau **L**, urmată de un indice numeric care rezultă di numerotarea în plan. Notarea se face fie pe proiecţia lor în plan, fie deasupra proiecţiei (fără linie de referinţă).

➢ **Centurile.**

Centurile se notează cu litera **C**, urmată de un indice numeric rezultat din diferenţierea tipurilor de centuri î plan. Urmează apoi dimensiunile secţiunii transversale (**b** x **h**). Notaţia se face pe proiecţia în plan a centurii sau pe linie de indicaţie.

➢ **Buiandrugii**.

Buiandrugii se notează cu litera **B**, urmată de un indice numeric şi de dimensiunile secţiunii transversale (**b** x **h**).

• **Pentru reprezentarea în vedere şi secţiune a conturului elementelor din beton, se utilizează linia continu de grosime mijlocie C_2.** Conturul grinzilor întoarse în planurile de cofraj se reprezintă cu linie întreruptă de grosim mijlocie I_2.

4.4. COTAREA ŞI NOTAREA ARMĂTURILOR

Armătura se poate reprezenta în următoarele moduri:

- cu linie continuă groasă **C_1** ;
- cu linie continuă subțire **C_3**, pentru trasarea conturului armăturilor la detaliile de armare executate la scări ≥1:10;
- cu linie continuă mijlocie **C_2**, pentru **trasarea etrierilor.**

După desenarea elementului şi a armăturilor poziționate în element, toate armăturile se extrag în ordinea în care acestea se găsesc în element, se notează şi se cotează.

Cotarea lungimilor parțiale se face direct deasupra sau sub armătură, fără linie de cotă. La armăturile îndoite la unghiuri diferite de 45° este obligatoriu să se coteze şi distanța dintre fețele extreme ale armăturii.

La etrieri, lungimile parțiale se referă la fața interioară, iar la restul barelor de oțel-beton, la axă.

Pentru a obține **lungimea totală** a unei bare se însumează **lungimile parțiale** (rotunjite la centimetri întregi) şi se adaugă **lungimea ciocurilor** rotunjind la multiplu de 5 cm (în plus). Pentru oțelurile de tip **OB** şi de tip **PC** lungimea ciocurilor este egală cu 2 x 7Ø. Pentru celelalte tipuri de oțel nu se prevăd ciocuri.

Deasupra fiecărui tip de armătură (bară) extrasă se înscriu următoarele date:

- **marca armăturii** (numărul de identificare) înscrisă într-un cerculeț;
- **numărul de bucăți asemenea**;
- **diametrul**, în milimetri, precedat de semnul Ø;
- **lungimea totală**, în centimetri, precedată de litera L.

În cazul plăcilor armate cu bare independente (vezi planşa 7), numărul barelor asemenea, se indică fie prin echidistanța între bare, fie pe o anumită porțiune (obişnuit pe metru liniar de placă).

În cazul plăcilor armate cu plase sudate, se reprezintă prin simbol suprafața pe care se montează plasa, iar pe diagonală se înscrie într-un cerc, marca plasei (numărul de identificare) urmată de indicativul plasei (conform catalogului de fabricație).

4.5. NOTAREA MATERIALELOR

Pe planşele care conțin detalii de armare se înscriu obligatoriu clasele betoanelor (vezi pagina 67), calitățile speciale cerute betoanelor (permeabilitate, gelivitate etc.) şi tipurile de oțel utilizate, **în modul următor:**

- dacă indicația este valabilă pentru toate elementele reprezentate pe planșă, notația se face deasu[p]ra indicatorului;
- dacă planșa conține reprezentări de elemente realizate din clase de betoane sau tipuri de oțel diferite, nota[ția] se face sub titlul fiecărui element reprezentat.

Fiecare planșă care conține detalii de armare va cuprinde în mod obligatoriu un tabel denumit „EXTRAS [DE] ARMĂTURĂ" cuprinzând date referitoare la armăturile elementelor din beton armat reprezentate (vezi pagina 73).

4.6. PLAN COFRAJ

La reprezentarea planurilor de cofraj se ține seama de următoarele:

- conturul elementelor orizontale (grinzi, buiandrugi) se reprezintă cu linie continuă de grosime mijlocie $\mathbf{C_2}$;
- conturul stâlpilor inferiori planșeului se reprezintă cu linie continuă groasă $\mathbf{C_1}$, iar câmpul secțiunii se hașureaz[ă]
- zidăria portantă se reprezintă, pe planurile de cofraj, prin hașuri longitudinale (paralele cu conturul zidu[lui]) având echidistanța de aproximativ 1 mm;
- secțiunile verticale prin planșeu se reprezintă rabătute în planul cofrajului, notându-se pe secțiune nivelul supe[rior] al plăcii, utilizând cote de nivel;
- poziția în plan a elementelor se notează în raport cu axele de trasare ale construcției;
- grosimea ($\mathbf{h_p}$) a plăcilor se cotează în centimetri și se notează pe diagonala proiecției (conturului) plă[cii] trasată cu linie continuă subțire C_3.

4.7. PLAN ARMARE PLACĂ

Armarea plăcii se poate reprezenta pe plan cofraj placă (plan cofraj armare placă - vezi planșa 7). Dacă arma[rea] este complicată modul de armare se reprezintă pe un plan separat (plan armare placă).

<u>În planul de armare, armăturile se reprezintă rabătute în planul cofrajului, câte o singură bară din fiecare tip[. În] cazul în care planul are mai multe panouri armate identic, barele se reprezintă într-un singur câmp (panou).</u>

Cotarea lungimii călăreților (de la marginea reazemului până la capăt) și a armăturii înclinate (distanța de[la] marginea reazemului până la punctul de ridicare) este obligatorie.

În cazul plăcilor armate cu plase sudate, armarea superioară și armarea inferioară se reprezintă pe planuri [de] armare separate.

4.8. DETALII DE ARMARE

În cazul detaliilor de armare, conturul elementelor se reprezintă cu linie continuă de grosime mijlocie $\mathbf{C_2}$, iar armătura montată şi cea extrasă din element se reprezintă cu linie continuă groasă $\mathbf{C_1}$.

Cotarea detaliilor de armare cuprinde: dimensiunile elementului din beton, lungimea călăreților, poziția de coborâre a fiecărei bare înclinate de la marginea reazemului, distanțele pe care se dispun etrieri închişi sau deschişi, pozițiile înnădirilor barelor de rezistență şi lungimile de petrecere a barelor (vezi planşele 7, 8).

4.9. PLANURI DE MONTAJ ALE PREFABRICATELOR

Elementele prefabricate se reprezintă în planurile de montaj montate pe poziție înainte de monolitizare. Zonele turnate monolit se reprezintă prin haşuri la 45°.

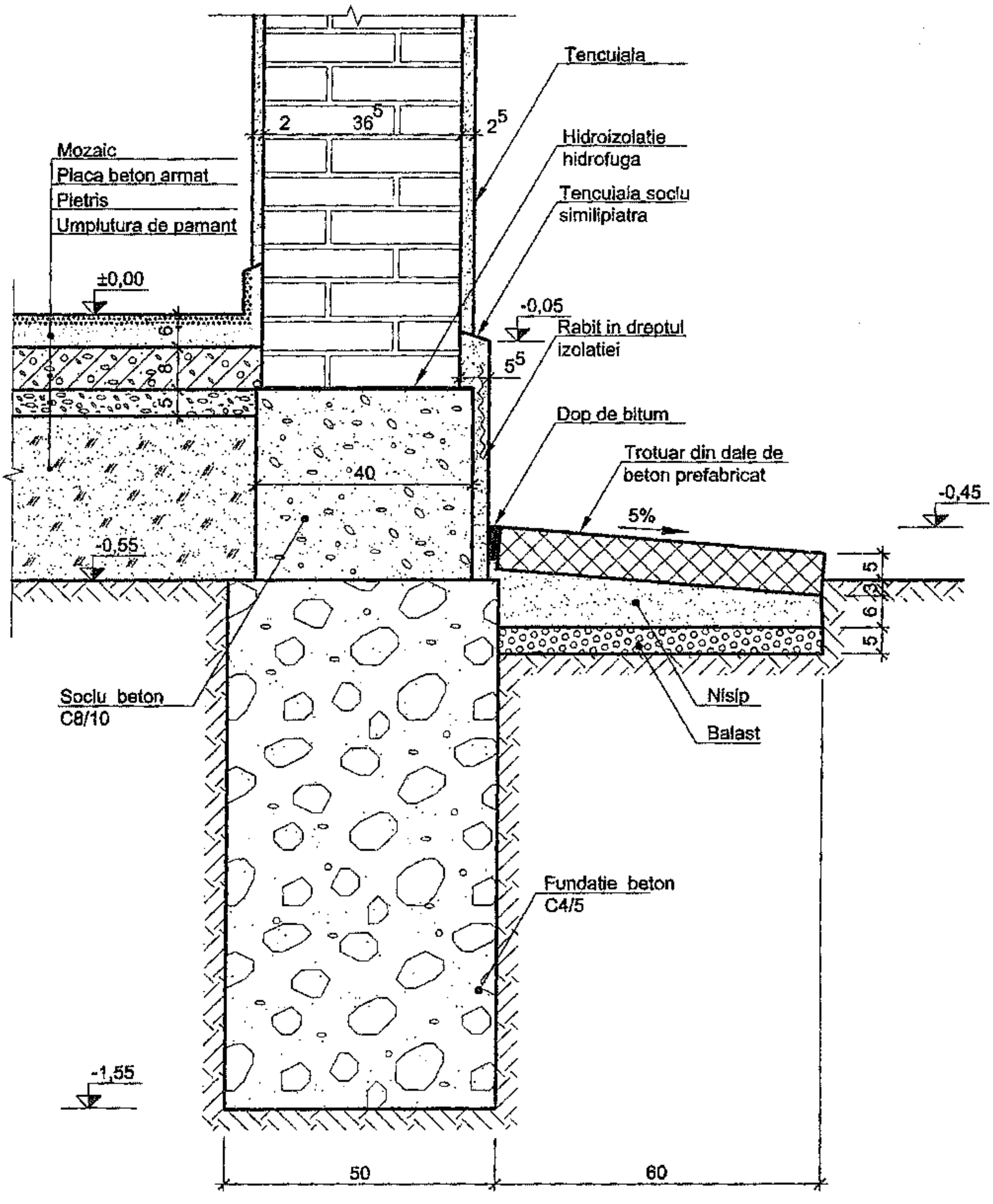
Planul de montaj trebuie să cuprindă poziția prefabricatelor (prin axe sau contur) față de axele de trasare ale construcției, precum şi distanțele dintre prefabricate.

Corespondența mărci – clase betoane conform Normativ NE 012-1999

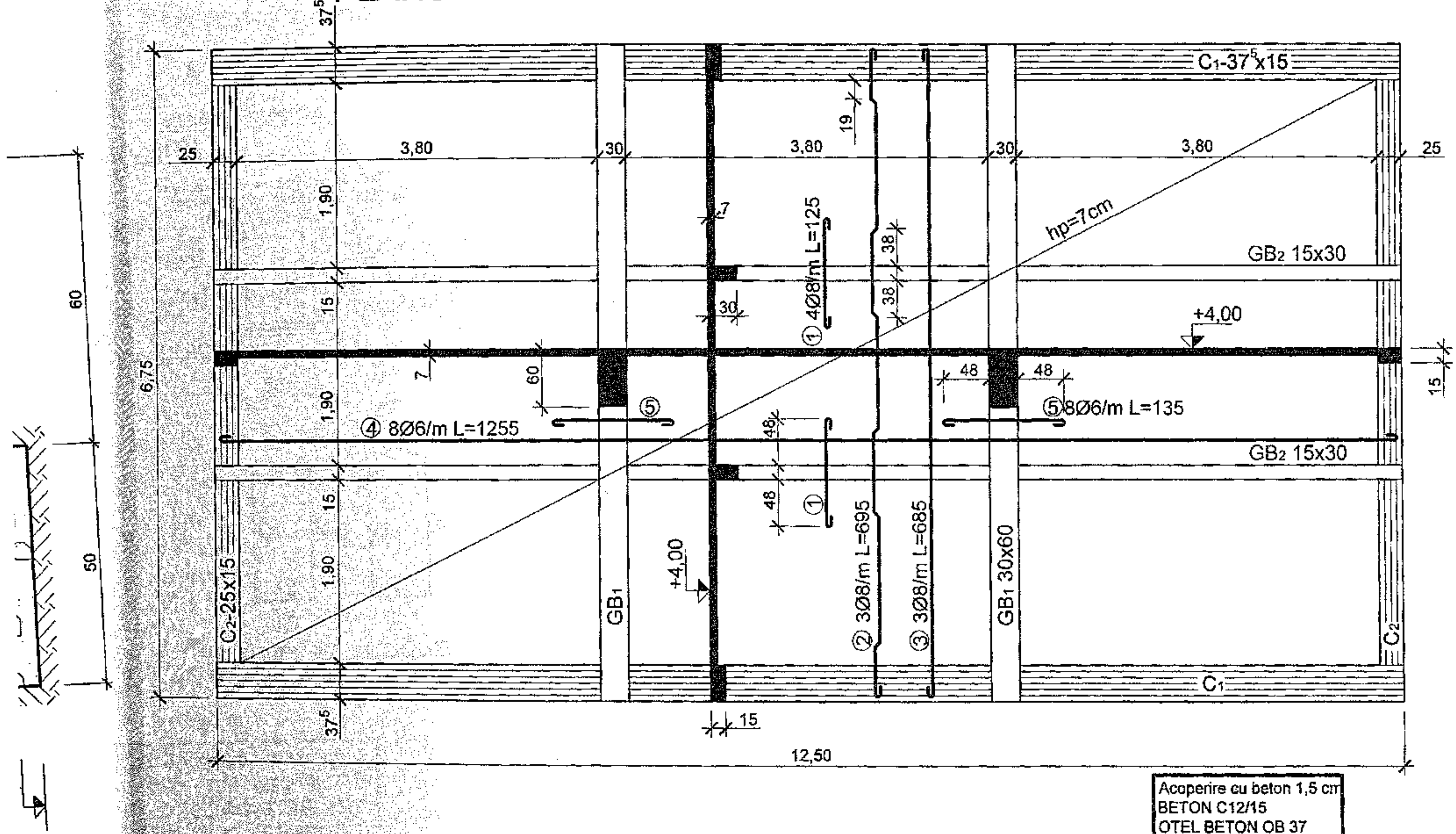
Tabel 4.1.

Nr. crt.	Clase de betoane		
	NE 012/99	**Denumiri vechi**	
		C -140/86	**C -140/79**
1.	C 2,8/3,5	BC 3,5	B 50
2.	C 4/5	BC 5	B 75
3.	C 6/7,5	BC 7,5	B 100
4.	C 8/10	BC10	B 150
5.	C 12/15	BC 15	B 200
6.	C 16/20	BC 20	B 250
7.	C 18/22,5	BC 22,5	B 300
8.	C 20/25	BC 25	B 350
9.	C 25/30	BC 30	B 400

PLANSA 6: DETALIU DE FUNDATIE

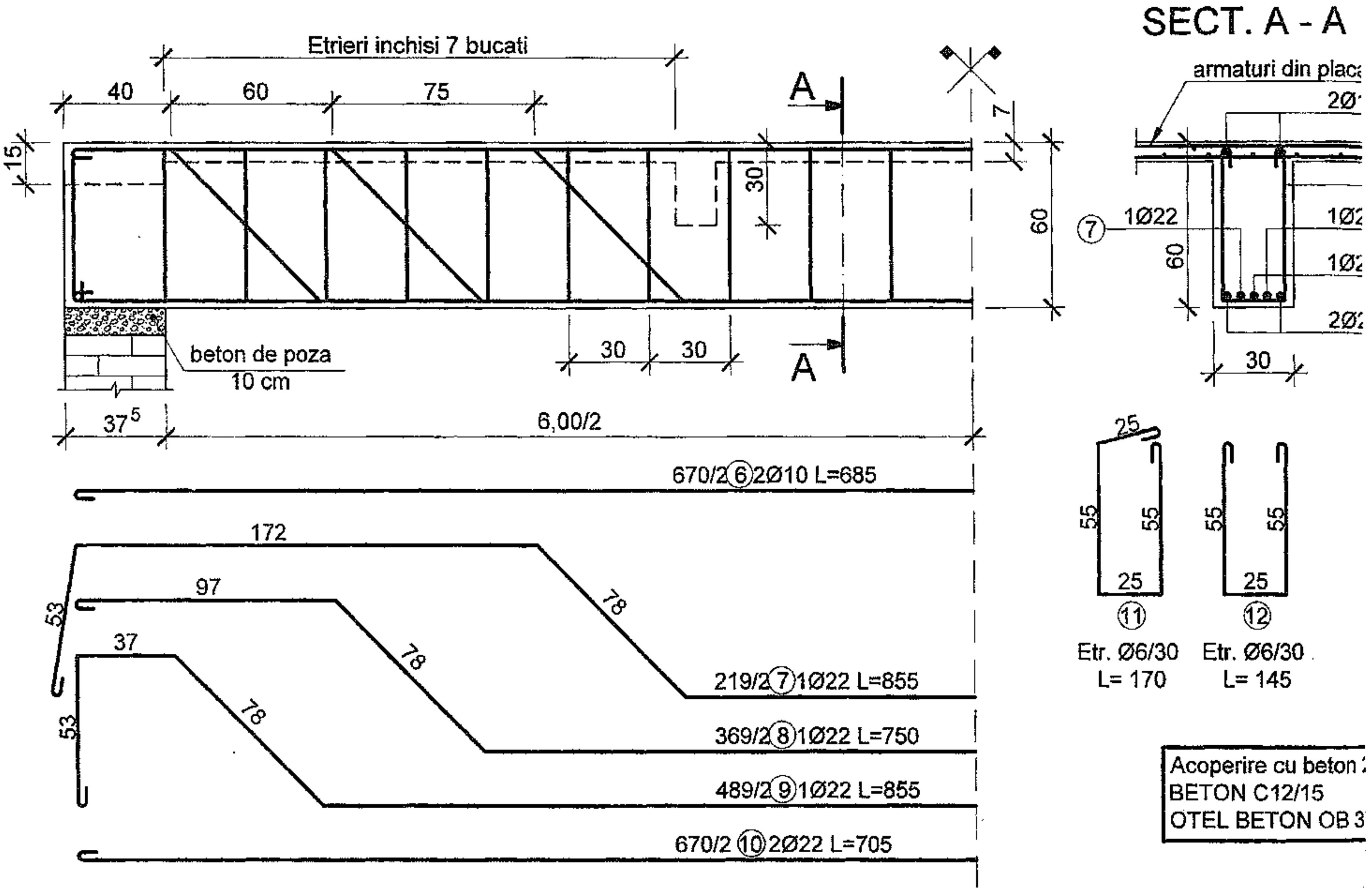


PLANSA 7: PLAN COFRAJ SI ARMARE PLACA BETON

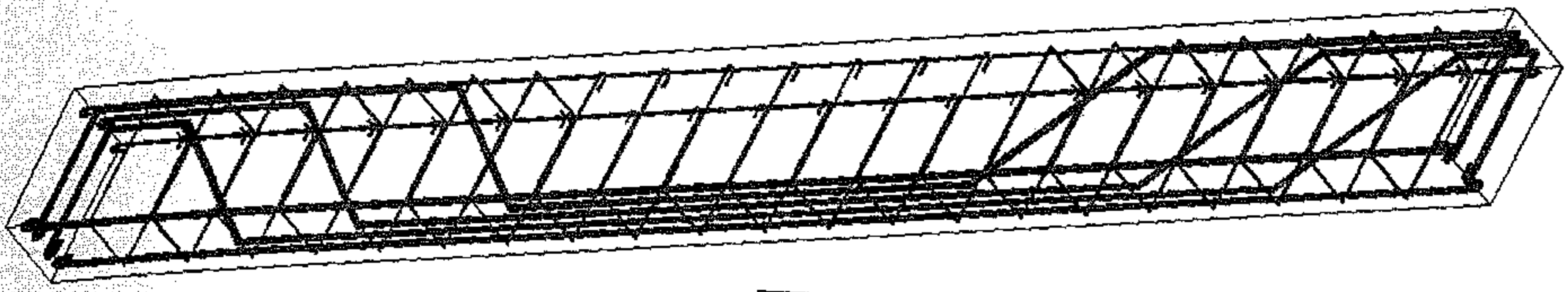


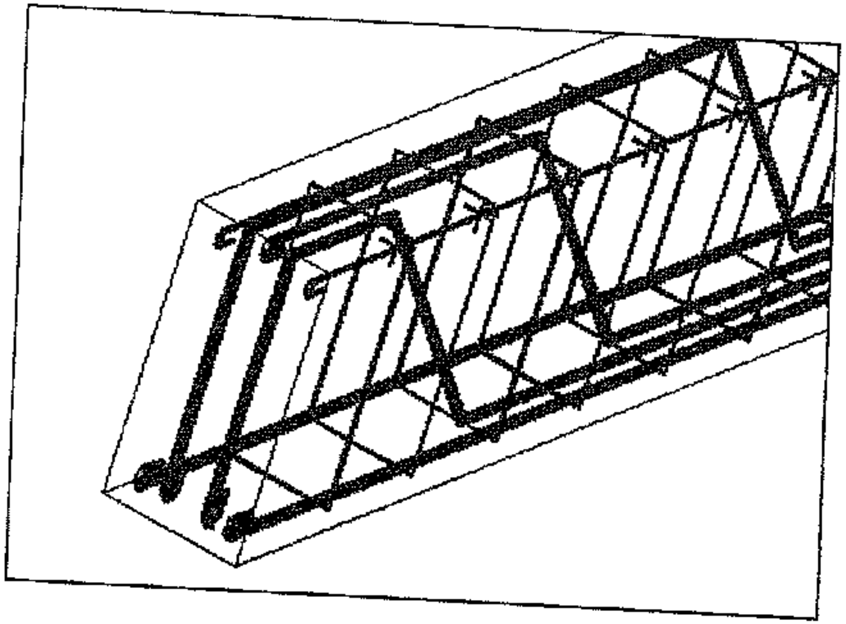
Acoperire cu beton 1,5 cm
BETON C12/15
OTEL BETON OB 37

PLANSA 8: ARMARE GRINDA GB1



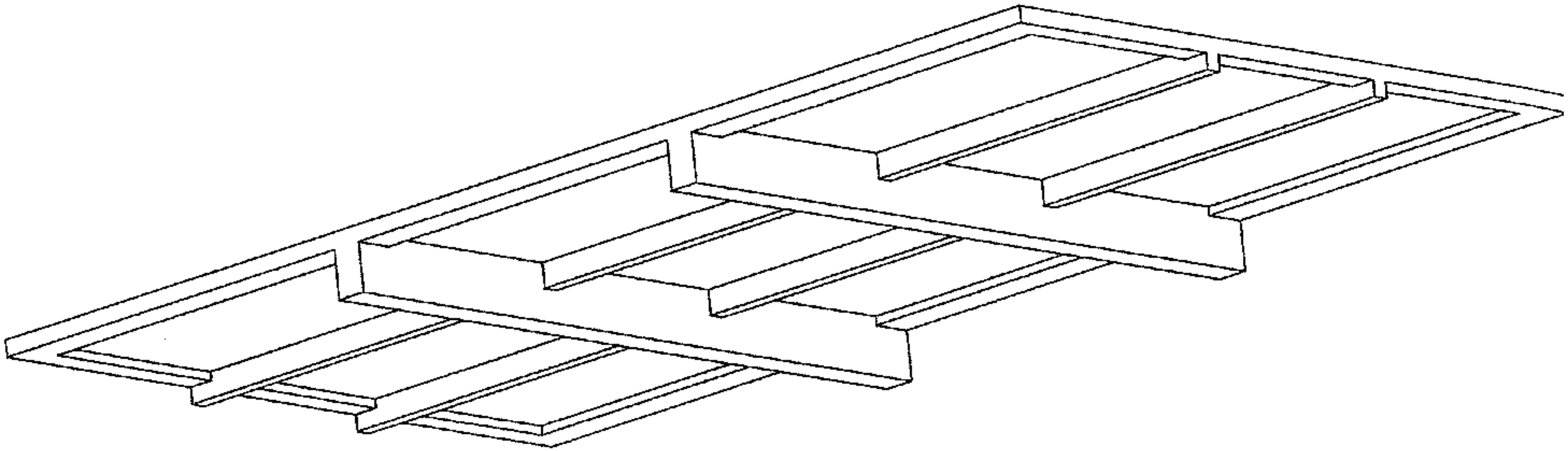
AXONOMETRIE GRINDA GB1





DETALIU CAPĂT GRINDĂ

AXONOMETRIE PLACA



EXTRAS DE ARMATURA

DENUMIRE ELEMENT SI NUMAR BUCATI	MARCA	Ø	NUMAR DE BARE ASEMENEA		LUNGIMEA BAREI [m]	LUNGIMI IN [m] PE DIAMETRE	
			INTR-UN ELEMENT	IN TOATE ELEMENTELE		Ø6	Ø8
1	2	3	4	5	6	7	8
PLACA 1 BUC	1	8	100	100	1.25		125.00
	2	8	38	38	6.95		264.10
	3	8	38	38	6.85		260.30
	4	6	54	54	12.55	677.70	
	5	6	108	108	1.35	145.80	
TOTAL LUNGIMI PE DIAMETRE [m]						823.50	649.40
GREUTATI PE METRU LINIAR [kg/m]						0.222	0.395
TOTAL GREUTATI PE DIAMETRE [kg]						182.817	256.513
TOTAL ARMATURA [kg]						440.000	

EXTRAS DE ARMATURA

DENUMIRE ELEMENT SI NUMAR BUCATI	MARCA	Ø	NUMAR DE BARE ASEMENEA		LUNGIMEA BAREI [m]	LUNGIMI IN [m] PE DIAMETRE		
			INTR-UN ELEMENT	IN TOATE ELEMENTELE		Ø6	Ø10	Ø22
1	2	3	4	5	6	7	8	9
GRINDA GB1 2 BUC	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
	11							
	12							
TOTAL LUNGIMI PE DIAMETRE [m]								
GREUTATI PE METRU LINIAR [kg/m]						0.222	0.617	2.980
TOTAL GREUTATI PE DIAMETRE [kg]								
TOTAL ARMATURA [kg]								

Capitolul 5. REPREZENTAREA ELEMENTELOR ŞI A CONSTRUCŢIILOR DE METAL

5.1. GENERALITĂŢI. ELEMENTE FUNDAMENTALE DE DESEN INDUSTRIAL.

Construcţiile metalice sunt realizate din profile laminate asamblate între ele prin nituri, suduri sau şurubu Reprezentarea pe desen se face utilizând vederi şi secţiuni care indică modul de asamblare al profilelor şi perm determinarea completă a dimensiunilor acestora.

Prevederile generale privind reprezentarea elementelor şi ansamblurilor construcţiilor din metal sunt prevăzu atât în standardele desenului tehnic industrial cât şi în standardele desenului tehnic de construcţii, iar preveder specifice sunt cuprinse în **STAS 9773, SR ISO 6410, STAS 11634, SR EN 22553**.

5.1.1 Scări de reprezentare

Desenele construcţiilor metalice se execută la următoarele scări :

- desenele de ansamblu se execută la scara 1:50, 1:100, 1:200;
- desenele de execuţie şi de detaliu se reprezintă la scara 1:10 sau 1:20, iar în funcţie de claritatea şi complexitatea desenului se pot utiliza şi scările 1:5, 1:2 şi 1:1.

5.1.2. Linii utilizate în desenul industrial

- **Tipuri de linii**

Liniile utilizate la reprezentarea construcţiilor metalice sunt cele recomandate de **SR EN ISO – 128-20** (utilizate în desenul tehnic industrial) pentru desenele de detaliu şi execuţie şi de **STAS 1434** (linii utilizate în dese tehnic de construcţii) pentru desenele de ansamblu (vezi paragraful 2.1.1).

Desenul industrial utilizează patru tipuri de linii:

- linia continuă,
- linia întreruptă,
- linia-punct,
- linia două puncte.

Caracteristicile celor patru tipuri de linii sunt stabilite de standardele **ISO 128** şi **SR EN ISO 128-20** şi s indicate în tabelul 5.1.

LINII UTILIZATE IN DESENUL INDUSTRIAL
SR EN ISO 128-20

Tabel 5.1.

NR. CRT.	IDENTIFICAREA LINIEI					EXEMPLE DE UTILIZARE
	DENUMIRE		SIMBOL	ASPECT	SIMBOL DETALIAT	
1.	CONTINUA	GROASA	A		A1	Contururi reale vizibile
					A2	Muchii reale vizibile
		SUBTIRE	B		B1	Muchii fictive vizibile
					B2	Linii de cota
					B3	Linii ajutatoare
					B4	Linii de indicatie
					B5	Hasuri
					B6	Contururi sectiuni suprapuse
					B7	Linii de axa scurte
					B8	Linii de fund la filete vazute
					B9	Linii teoretice de indoire pe reprezentarile desfasurate
		SUBTIRE ONDULATA	C		C1	Linii de ruptura pentru delimitarea vederilor si sectiunilor numai daca limita respectiva nu este o linie de axa
		SUBTIRE CU ZIG-ZAG	D		D1	
2.	INTRERUPTA	GROASA	E		E1	Contururi acoperite
					E2	Muchii acoperite
		SUBTIRE	F		F1	Contururi acoperite
					F2	Muchii acoperite
3.	LINIE-PUNCT	SUBTIRE	G		G1	Linii de axa de revolutie
					G2	Traseele planelor de simetrie
					G3	Traiectorii
					G4	Suprafata de rostogolire pentru roti dintate
		MIXTA	H		H1	Traseele planelor de sectionare
		GROASA	J		J1	Indicarea liniilor sau a suprafetelor cu prescriptii speciale (tratamente termice, de suprafata, etc)
4.	LINIE DOUA PUNCTE	SUBTIRE	K		K1	Conturul pieselor invecinate
					K2	Pozitii intermediare si extreme de miscare ale pieselor mobile
					K3	Liniile centrelor de greutate cand acestea nu coincid cu liniile de axa
					K4	Conturul initial al pieselor inainte de fasonare
					K5	Parti situate in fata planului de sectionare

- **Grosimea liniilor utilizate în desenul industrial**

În desenul tehnic industrial există două grosimi de linii: linia groasă şi linia subţire.

Grosimea de bază **b** este grosimea liniei groase. Ea se stabileşte în funcţie de mărimea, complexitatea şi na desenului. Este recomandat ca grosimea liniei subţiri b_1 să se încadreze în intervalul b/4 - b/3 (optim b/3). Grosime bază **b** şi grosimea liniei subţiri b_1 trebuie să fie aceeaşi pentru toate reprezentările aceleeaşi piese, desenat aceeaşi scară, pe aceeaşi planşă. Grosimea liniilor se alege din următorul şir de valori:

2; 1,4; 1; 0,7; 0,5; 0,35; 0,25; 0,18*.

*Valoarea 0,18 se va evita pe cât posibil.

În tabelul 5.1 sunt indicate tipurile de linii, denumirile, simbolurile, precum şi domeniile lor de utilizare.

Observaţii:

1. Linia continuă trebuie să fie trasată cu grosime constantă.
2. Linia punct şi linia două puncte încep şi se termină cu segmente, iar intersecţia acestor linii se întotdeauna segment pe segment.
3. În cazul liniei întrerupte, a liniei punct şi a liniei două puncte lungimea segmentelor şi a intervalelor trebui fie uniformă.

5.1.3. Dispunerea proiecţiilor în desenul industrial (STAS 614, STAS ISO 128)

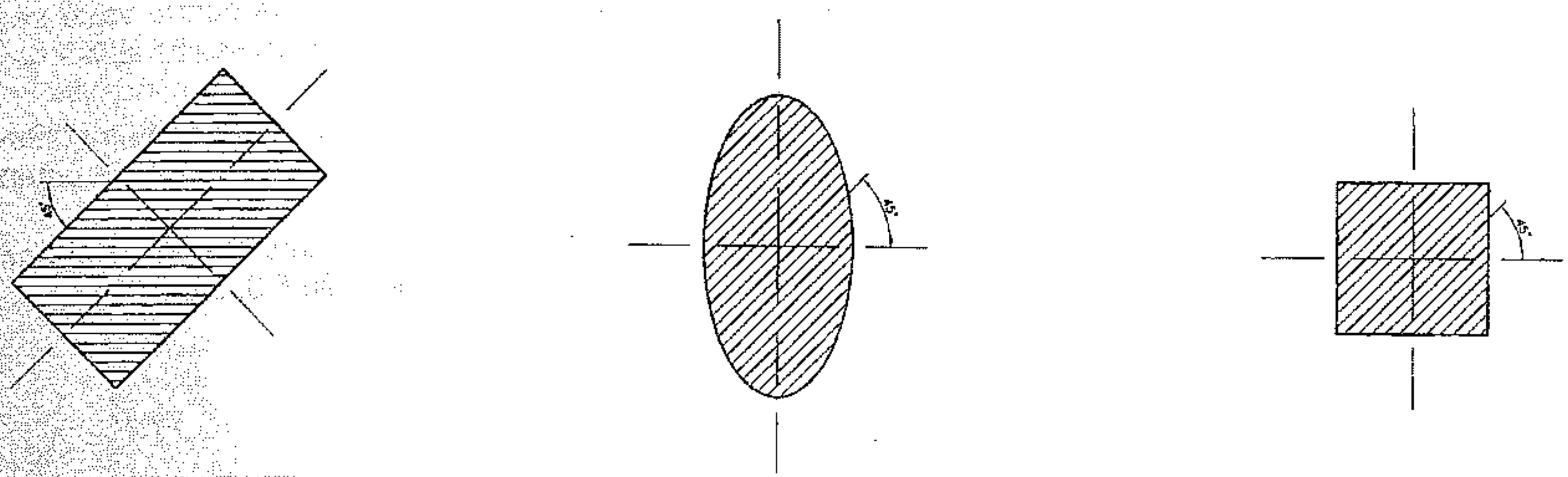
În ceea ce priveşte reprezentarea şi dispunerea proiecţiilor în desenul industrial, menţionăm că nu există difer notabile faţă de desenul de construcţii (vezi paragraful 2.2). Diferenţele care apar sunt legate de tipurile de linii utili (vezi tabel 5.1).

5.1.4. Moduri de reprezentare a suprafeţelor secţionate

În cazul desenelor industriale traseele de secţionare se trasează cu linie punct mixtă, adică linie tip **H** tabel 5.1).

Evidenţierea elementelor secţionate se face prin haşurare, în conformitate cu regulile cuprinse în **STAS** Enumerăm câteva dintre cele mai importante reguli referitoare la modul de haşurare:

- haşurarea se realizează cu linii continue subţiri B_5, paralele, echidistante, înclinate la 45° faţă de (fig. 5.1,a, b), sau faţă de una din liniile de contur (fig. 5.1,c).



a) b) c)

Fig. 5.1. Modul de haşurare în raport cu conturul sau cu axele obiectului

- în cazul în care înclinarea haşurilor coincide cu cea a liniei de contur sau a liniei de axă haşurile se execută înclinate la 30° sau 60° față de acestea (fig 5.2.).

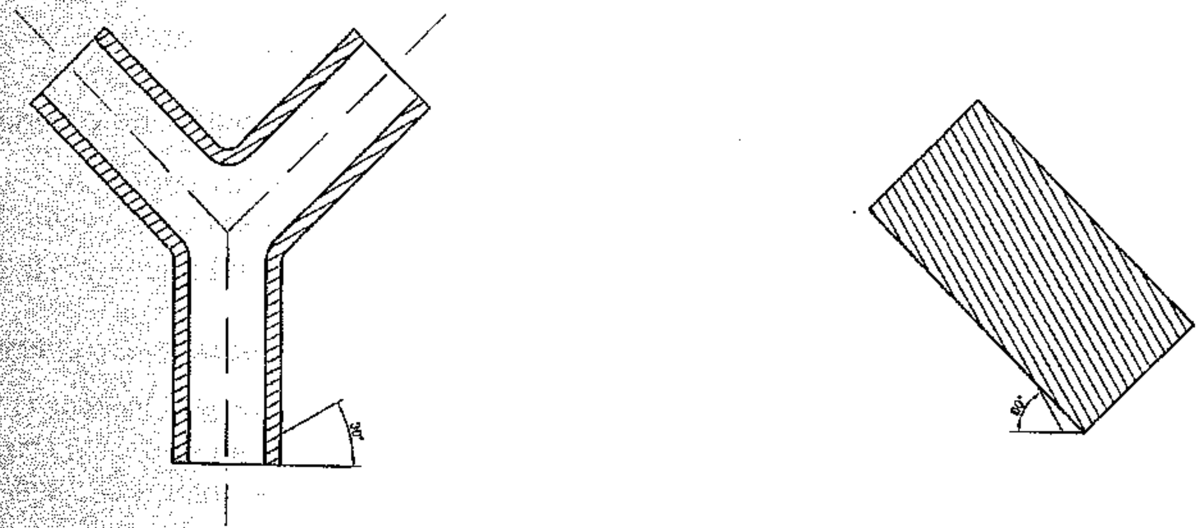
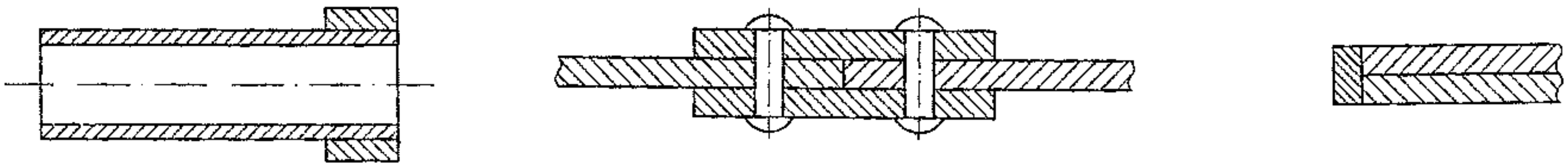


Fig. 5.2. Cazuri în care haşura se execută la unghiuri de 30°/60°

- haşurile se execută orientate fie spre dreapta, fie spre stânga, dar în acelaşi sens pentru toate secţi care se referă la acelaşi obiect. Sensul haşurilor se alege astfel încât să nu coincidă cu sensul liniilor de co ale obiectului reprezentat.
- distanţa dintre două haşuri se alege în funcţie de mărimea suprafeţei haşurate şi de necesitatea diferen secţiunilor a două sau mai multe elemente componente alăturate dintr-un ansamblu. Se recomand distanta minimă dintre haşuri să fie 1 mm.
- în cazul în care sunt secţionate două sau mai multe elemente componente alăturate ale unui ansa haşurarea se realizează cu linii orientate diferit (fig.5.3,a) şi/sau distanţate diferit (fig.5.3, b,c).



a) b) c)

Fig. 5.3. Haşurarea pieselor alăturate ale unui amsamblu

- dacă suprafaţa care trebuie haşurată e mare, se optează pentru limitarea haşurării pe o porţiune de-a conturului (fig.5.4).

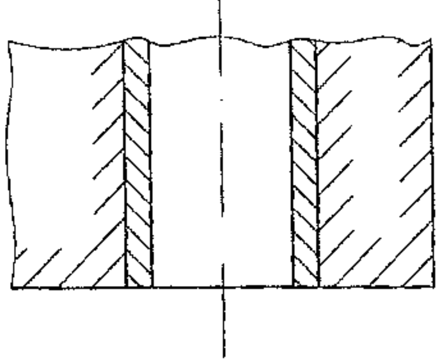


Fig. 5.4. Haşurarea în cazul suprafeţelor mari

- secțiunile obiectelor a căror lățime pe desen nu depășește 2 mm pot fi realizate prin înnegrire completă; în cazul secțiunilor a două sau mai multe elemente alăturate dintr-un ansamblu (fig.5.5) între două componente vecine se lasă un spațiu liber de 1 mm.

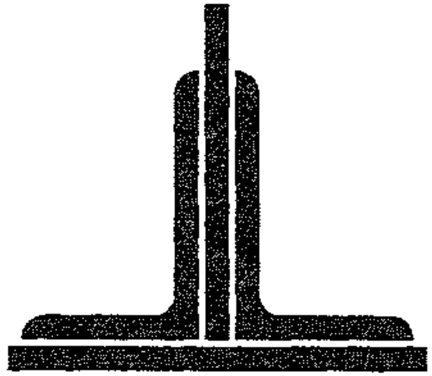


Fig. 5.5. Hașurarea secțiunilor cu lățimea ≤ 2mm

5.1.5. Reprezentarea convențională a materialelor din secțiuni prin simboluri, în desenul industrial (STAS 104)

Materialele din care sunt executate elementele reprezentate pe desen pot fi indicate convențional în secțiune, conform tabelului 5.2. Pentru reprezentarea unor materiale care nu sunt cuprinse în acest tabel se va apela la semne convenționale diferite a căror semnificație va fi explicată pe desenul respectiv.

Semnele convenționale se execută cu linie subțire.

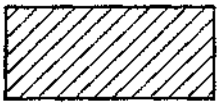
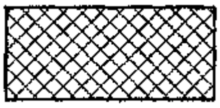
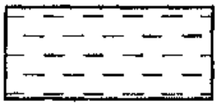
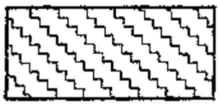
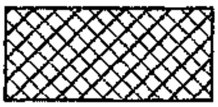
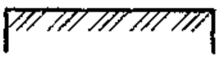
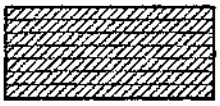
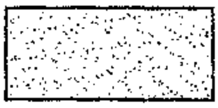
5.1.6. Reprezentarea rupturilor (STAS 105)

În desenul industrial linia de ruptură se execută cu mâna liberă, cu linie subțire de tip C_1 sau D_1.

Linia de ruptură nu trebuie să coincidă cu o muchie sau cu o linie de contur a obiectului reprezentat sau să fie în continuarea acestora. Așa cum rezultă din tabelul 5.1. liniile de rupere pot fi trasate cu linie ondulată sau cu zig-zag.

DESEN TEHNIC INDUSTRIAL
REPREZENTĂRI CONVENȚIONALE ALE PRINCIPALELOR MATERIALE ÎN SECȚIUNI
STAS 104-80

Tabel 5.2.

NATURA MATERIALULUI	REPREZENTARE GRAFICA	NATURA MATERIALULUI	REPREZENTARE GRAFICA
METAL		BETON	
MATERIALE NEMETALICE (CU EXCEPTIA CELOR INDICATE IN TABEL)		BETON ARMAT	
STICLA SI ALTE MATERIALE TRANSPARENTE		LICHID	
LEMN, PANEL, PLACA CELULARA, PAL, PFL		ZIDĂRIE DE CARAMIDA	
LEMN, SECTIUNE TRANSVERSALA PE FIBRA	 1*	ZIDĂRIE DE CARAMIDA REFRACTARĂ ȘI DIN PRODUSE CERAMICE	
LEMN, SECTIUNE IN LUNGUL FIBREI		PĂMÂNT	 2*
HARTIE SI CARTON ELECTROIZOLANT		MATERIAL DE UMPLUTURĂ	

1* Indiferent de specie, pe directia fibrei

2* Se executa numai de-a lungul liniei de contur

5.1.7. Cotarea în desenul industrial (SR ISO 129)

În desenul industrial cotele sunt exprimate în milimetri, fără a se specifica unitatea de măsură. Nu există diferențe notabile între cotarea în desenul industrial și cea din desenul de construcții. Menționăm totuși că pentru delimitarea liniilor de cotă se preferă săgețile înnegrite cu unghiul de 15°. Înălțimea nominală a caracterelor cu care se scriu cotele este în general de 35 mm.

5.2. REPREZENTAREA ŞI NOTAREA PROFILELOR LAMINATE

5.2.1. Profilele laminate cu secțiune dreptunghiulară. Oțelul lat și tabla groasă.

Oțelul lat și tabla groasă, deși au secțiune asemănătoare, se deosebesc în desen prin modul de cotare:

- la oțelul lat (fig.5.6,a), primele două numere despărțite prin semnul x sunt lățimea și grosimea, iar ultimul număr despărțit de primele două printr-o linioară este lungimea profilului. Cele trei cifre care indică dimensiunile oțelului lat sunt precedate de simbolul **LT**;
- la elementele din tablă groasă (fig.5.6,b), primul număr reprezintă grosimea, iar ultimele două lățimea și lungimea.

<u>Oțelul lat</u> are grosimea între 5-50 mm, iar lățimea între 12-150 mm.
<u>Tabla groasă</u> are grosimea între 5-150 mm și lățimea între 600-3000 mm.
<u>Platbanda</u> are grosimea între 6-40 mm și lățimea între 160-550 (600) mm.

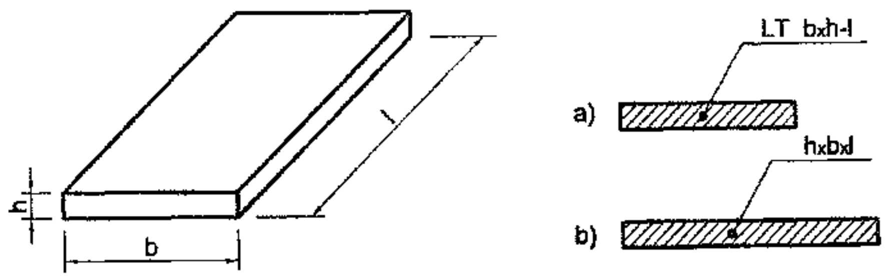


Fig. 5.6. Notarea oțelului lat și a tablei groase

5.2.2. Tabla striată. Tabla ondulată.

- tabla striată se notează utilizând simbolul **TGS**, iar apoi indicând tipul proeminențelor şi dimensiunile în ordine următoare: grosimea a, lățimea b şi lungimea L.
- tabla ondulată (fig.5.7) se notează cu simbolul **TO** urmat de dimensiunile tablei în următoarea ordine : pasul b, înălțimea a, lățimea utilă d şi lungimea tablei.

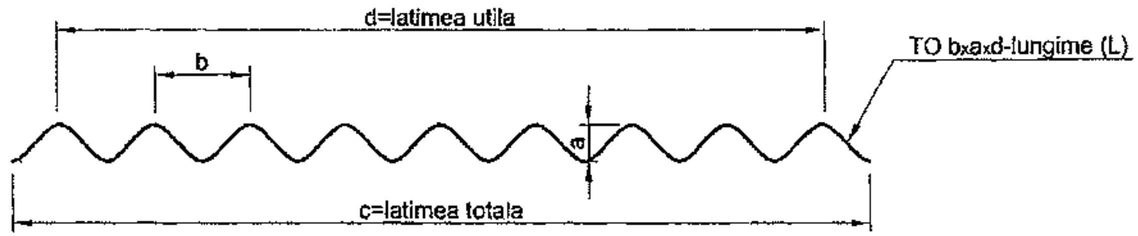


Fig. 5.7. Notarea tablei ondulate

5.2.3. Oțelul pătrat. Oțelul rotund.

- oțelul pătrat se notează prin indicarea simbolului (**4L**) şi a laturii, urmate de lungimea laminatului (fig.5.8,a).
- oțelul rotund se notează prin indicarea diametrului precedat de simbolul **Ø** şi urmat de lungimea laminatului (fig.5.8,b).

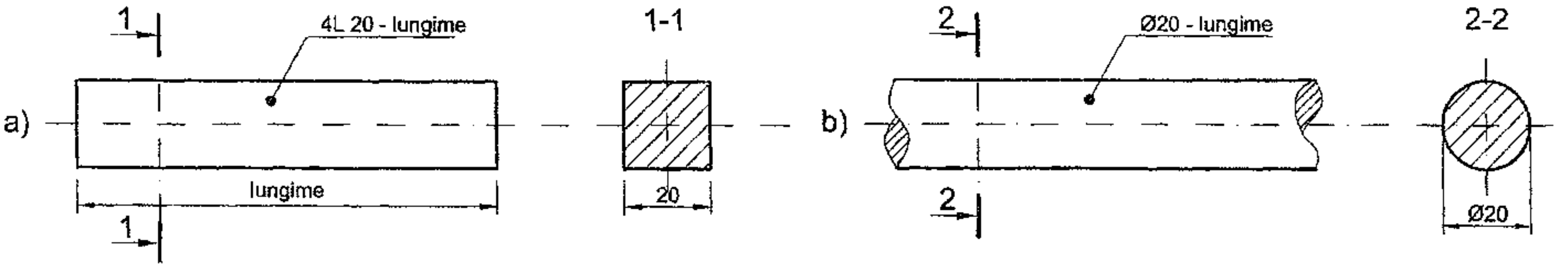


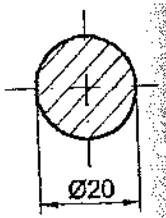
Fig. 5.8. Notarea oțelului pătrat şi rotund

în ordinea

e : pasul b

5.8,a).

a laminatulu



5.2.4. Profilul I

Profilul **I** (fig.5.9) se notează cu simbolul **I** urmat de numărul care indică înălțimea profilului h, în centimetri, şi despărțit prin linioară de numărul care indică **lungimea** (l) a laminatului în milimetri. Elementele caracteristice ale profilului sunt prezentate în figura 5.10, iar dimensiunile în tabelul 5.3.

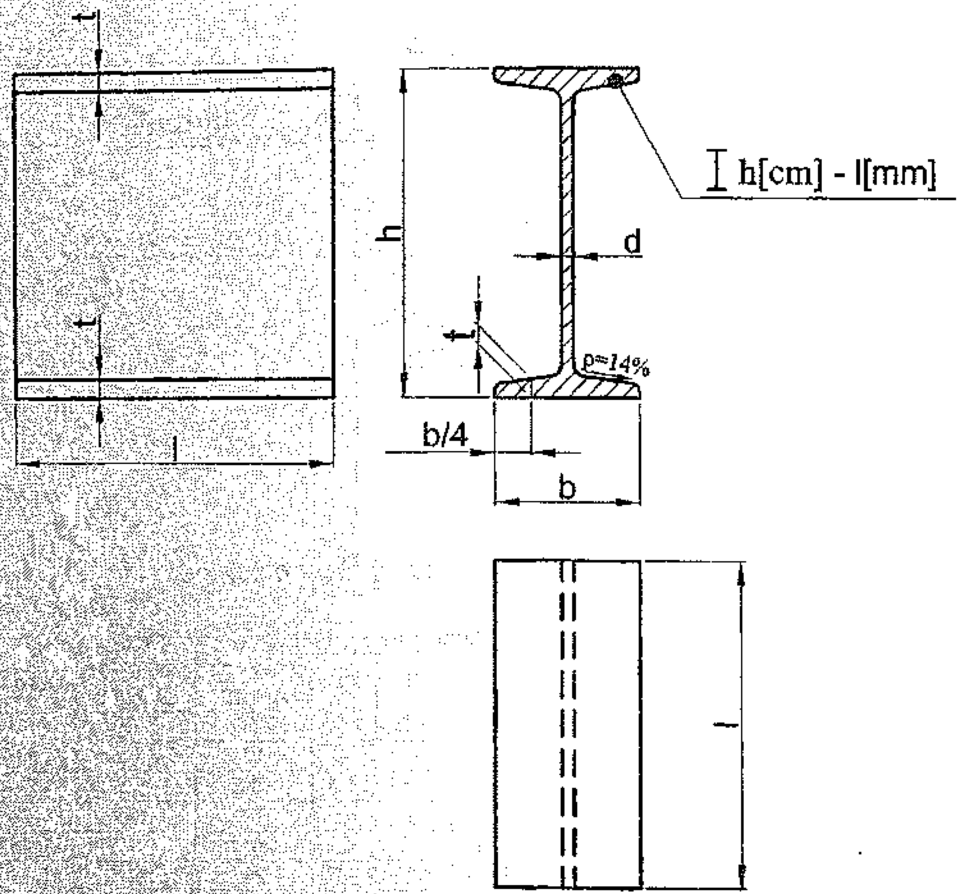


Fig. 5.9. Notarea profilului I. Vederi

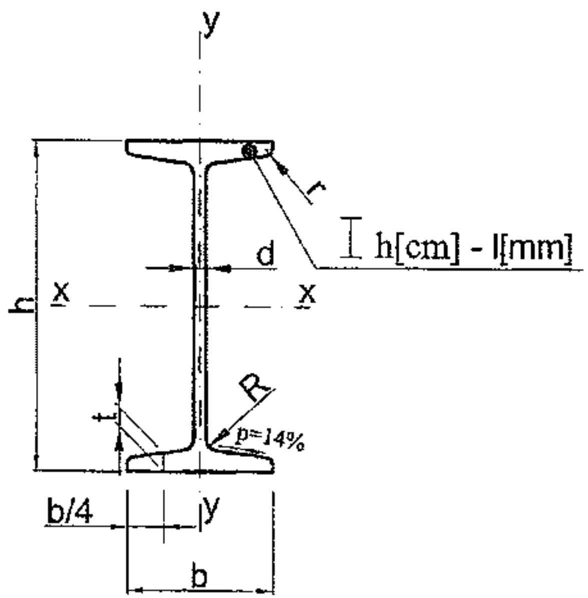


Fig. 5.10. Caracteristicile geometrice ale profilului I

Tabel 5.3

Simbol I	Dimensiunile secțiunii, mm					Aria secțiunii A, cm^2	Masa teoretica G, kg/m
	h	b	t	d=R	r		
8	80	42	5.9	3.9	2.3	7.58	5.95
10	100	50	6.8	4.5	2.7	10.6	8.32
12	120	58	7.7	5.1	3.1	14.2	11.2
14	140	66	8.6	5.7	3.4	18.3	14.4
16	160	74	9.5	6.3	3.8	22.8	17.9
18	180	82	10.4	6.9	4.1	27.9	21.9
20	200	90	11.3	7.5	4.5	33.5	26.3
22	220	98	12.2	8.1	4.9	39.6	31.1
24	240	106	13.1	8.7	5.2	46.1	36.2

5.2.5. Profilul U

Notarea profilului **U** (fig.5.11) se face prin simbolul **U** urmat de numărul care indică înălțimea profilului h, î centimetri, şi numărul care indică lungimea (l) a profilului în milimetri. Elementele caracteristice ale profilului sun prezentate în figura 5.12, iar dimensiunile sunt date în tabelul 5.4.

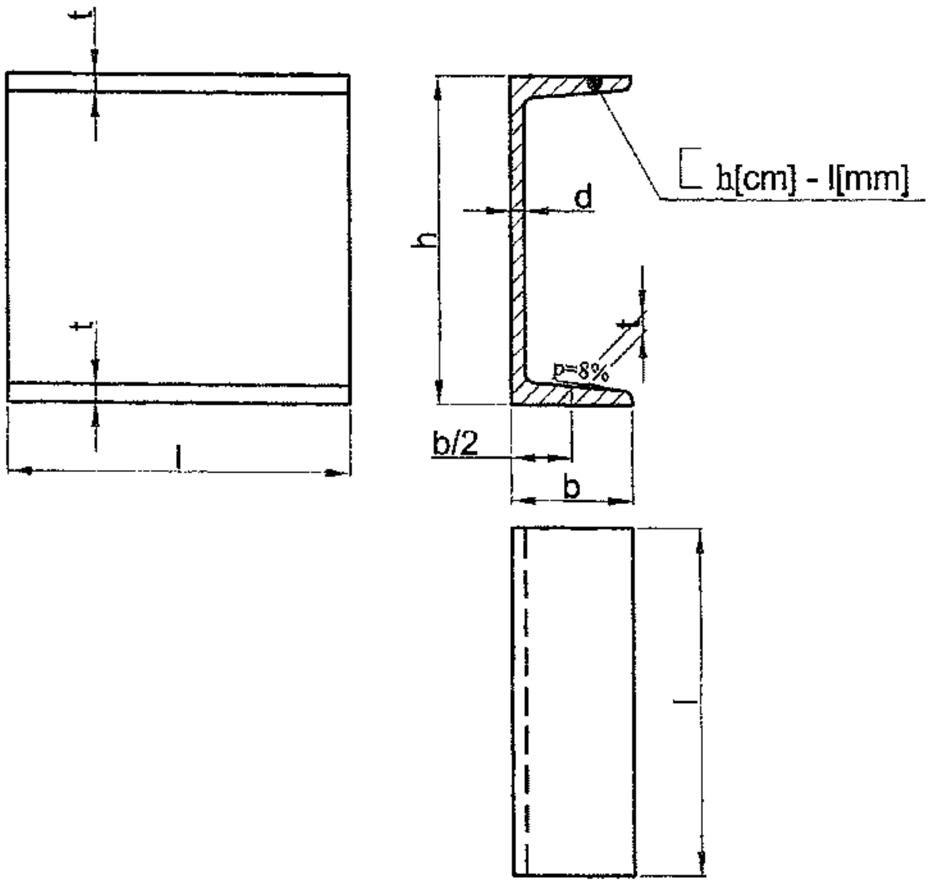


Fig. 5.11. Notarea profilului U. Vederi

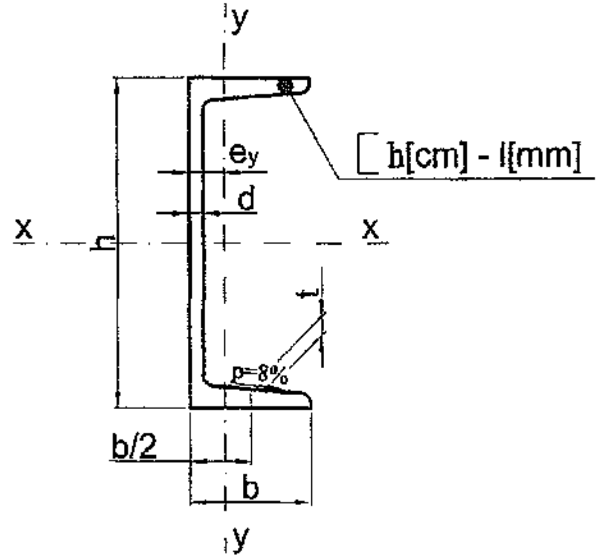


Fig. 5.12. Caracteristicile geometrice ale profilului U

Tabel 5.

Simbol U	Dimensiunile sectiunii, mm						Aria sectiunii A, cm²	Masa teoretica G, kg/m	e_y, cm
	h	b	d	t	R	y			
6.5	65	42	5.5	7.5	7.5	4	9.03	7.09	1.4
8	80	45	6	8	8	4	11	8.64	1.4
10	100	50	6	8.5	8.5	4.5	13.5	10.6	1.5
12	120	55	7	9	9	4.5	17	13.4	1.6
14	140	60	7	10	10	5	20.4	16	1.7
16	160	65	7.5	10.5	10.5	5.5	24	18.8	1.8
18	180	70	8	11	11	5.5	28	22	1.9
20	200	75	8.5	11.5	11.5	6	32.2	25.3	2.0
22	220	80	9	12.5	12.5	6.5	37.4	29.4	2.1
24	240	85	9.5	13	13	6.5	42.3	33.2	2.2
26	260	90	10	14	14	7	48.3	37.9	2.3
30	300	100	10	16	16	8	58.8	46.2	2.7

lului h, în
ilului sunt

5.2.6. Oțelul cornier cu aripi egale

Oțelul cornier cu aripi egale se notează ca în figura 5.13. Semnul L indică forma profilului, primele două numere egale reprezintă lățimea aripilor (a), numărul al treilea reprezintă grosimea (g), iar al patrulea, despărțit de celelalte printr-o linioară, reprezintă lungimea (l) a profilului. Elementele caracteristice ale profilului sunt prezentate în figura 5.14, iar dimensiunile în tabelul 5.5.

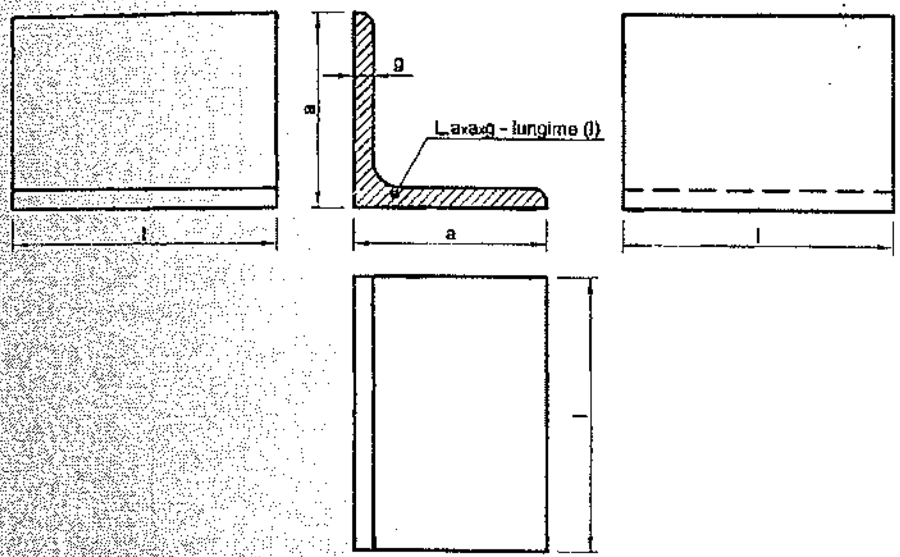


Fig. 5.13. Notarea elementului cornier cu aripi egale. Vederi

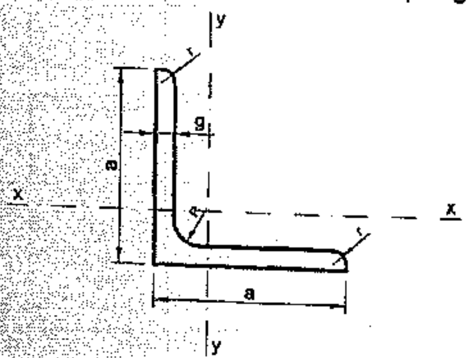


Fig. 5.14. Caracteristicile geometrice ale oțelului cornier cu aripi egale

Tabel 5.5.

Denumirea L	Dimensiunile sectiunii, mm				Sectiunea S, cm^2	Masa G, kg/m	e, cm
	a	g	r	r_1			
40x40x3	40	3	6	3	3.35	1.84	1.07
40x40x4		4			3.08	2.42	1.12
40x40x5		5			3.79	2.97	1.16
45x45x4	45	4	7	3.5	3.49	2.74	1.23
45x45x5		5			4.30	3.38	1.28
45x45x6		6			5.08	4	1.32
50x50x4	50	4	7	3.5	3.89	3.06	1.36
50x50x5		5			4.80	3.77	1.4
50x50x6		6			5.69	4.47	1.45
50x50x7		7			6.56	5.15	1.49
60x60x5	60	5	8	4	5.82	4.57	1.64
60x60x6		6			6.91	5.42	1.69
60x60x8		8			9.03	7.09	1.77
60x60x10		10			11.1	8.69	1.85
70x70x6	70	6	9	4.5	8.13	6.38	1.93
70x70x8		7			9.4	7.38	1.97
70x70x9		8			10.6	8.36	2.01
70x70x10		9			11.9	9.34	2.05
		10			13.1	10.3	2.09
80x80x6	80	6	10	5	9.35	7.36	2.17
80x80x8		8			12.3	9.63	2.26
80x80x10		10			15.1	11.9	2.34
90x90x8	90	8	11	5.5	13.9	10.9	2.5
90x90x9		9			15.5	12.2	2.54
90x90x10		10			17.1	13.4	2.58
90x90x11		11			18.7	14.7	2.62
100x100x8	100	8	12	6	15.5	12.2	2.74
100x100x10		10			19.2	15	2.82
100x100x12		12			22.7	17.8	2.9
120x120x10	120	10	13	6.5	23.2	18.2	3.31
120x120x12		12			27.5	21.6	3.4

Tabel 5.4

...asa ...oretica ..., kg/m	e_y, cm
7.09	1.42
8.64	1.45
10.6	1.55
13.4	1.60
16	1.75
18.8	1.84
22	1.92
25.3	2.01
29.4	2.14
33.2	2.23
37.9	2.36
46.2	2.70

5.2.7. Oțelul cornier cu aripi neegale

Oțelul cornier cu aripi neegale se notează cu simbolul ⩗ (fig. 5.15), iar ordinea de înscriere a dimensiunilor este aceeaşi ca şi la oțelul cornier cu aripi egale. Elementele caracteristice ale profilului sunt prezentate în figura 5.16, iar dimensiunile sunt date în tabelul 5.6.

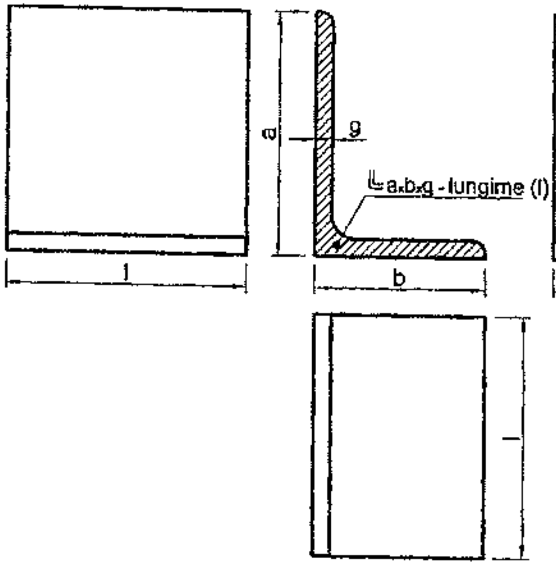


Fig. 5.15. Notarea elementului cornier cu aripi neegale. Vederi

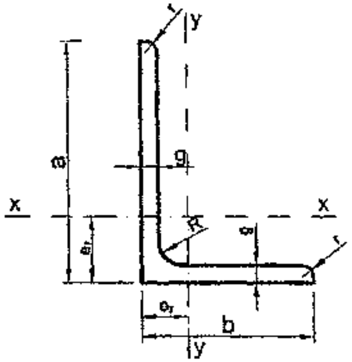


Fig. 5.16. Caracteristicile geometrice ale oțelului cornier cu aripi neegale

Tabel 5.6

Denumirea ⩗	Dimensiunile sectiunii, mm					Sectiunea S, cm²	Masa G, kg/m	e_x, cm	e c
	a	b	g	r	r_1				
30x20x3	30	20	3	3.5	2	1.43	1.12	0.99	0
30x20x4			4			1.86	1.46	1.03	0.
40x20x3	40	20	3	3.5	2	1.73	1.36	1.42	0.
40x20x4			4			2.26	1.77	1.47	0.
45x30x4	45	30	4	4.5	2	2.86	2.24	1.48	0.
45x30x5			5			3.52	2.76	1.52	0
60x30x5	60	30	5	6	3	4.29	3.37	2.15	0
60x30x6			6			5.08	4.59	2.2	0
60x40x5	60	40	5	6	3	4.79	3.76	1.96	0
60x40x6			6			5.68	4.46	2	1
60x40x7			7			6.55	5.14	2.04	1
65x50x6	65	50	6	6.5	3.5	6.58	5.16	2.04	1
65x50x7			7			7.6	5.96	2.08	1
65x50x8			8			8.6	6.75	2.11	1
65x50x9			9			9.58	7.52	2.15	1
75x30x7	75	50	7	6.5	3.5	8.31	6.53	2.48	1
80x60x7	80	60	7	8	4	9.38	7.36	2.51	1
80x65x6	80	65	6	8	4	8.41	6.6	2.39	1
80x65x8			8			11	8.66	2.47	1
80x65x10			10			13.6	10.7	2.55	1
90x60x6	90	60	6	7	3.5	8.69	6.82	2.89	[illegible]
90x60x8			8			11.4	8.96	2.97	[illegible]
100x50x8	100	50	8	9	4.5	11.4	8.99	3.59	[illegible]
100x50x10			10			14.1	11.1	3.67	
100x75x7	100	75	7	10	5	11.9	9.32	3.06	[illegible]
100x75x9			9			15.1	19.8	3.15	
100x75x11			11			18.2	14.3	3.23	
120x80x8	120	80	8	11	5.5	15.5	12.2	3.83	
120x80x10			10			19.1	15	3.92	
120x80x12			12			22.7	17.8	4	
150x90x10	150	90	10	12.5	6.5	23.2	18.2	5	
150x90x12			12			27.5	21.6	5.08	
150x100x10	150	100	10			24.2	19	4.8	
150x100x12			12			28.7	29.6	4.89	
150x100x14			14			33.2	26.1	4.97	

Tabel 5.6.

e_x, cm	e_y, cm
0.99	0.5
1.03	0.54
1.42	0.44
1.47	0.48
1.48	0.74
1.52	0.78
2.15	0.68
2.2	0.72
1.96	0.97
2	1.01
2.04	1.05
2.04	1.29
2.08	1.33
2.11	1.37
2.15	1.49
2.48	1.25
2.51	1.52
2.39	1.65
2.47	1.73
2.55	1.81
2.89	1.41
2.97	1.49
3.59	1.12
3.67	1.2
3.06	1.83
3.15	1.91
3.23	1.99
3.83	1.87
3.92	1.95
4	2.03
5	2.04
5.08	2.12
4.8	2.34
4.89	2.42
4.97	2.5

5.3. ÎMBINĂRI DEMONTABILE (SR ISO 6410)

Îmbinările demontabile sunt îmbinările cu şuruburi şi piuliţe care se utilizează la construcţiile demontabile, construcţiile provizorii şi pentru montaj. Ne vom referi în continuare numai la desenele de ansamblu în cazul cărora se acceptă reprezentarea simplificată reglementată de standardul SR ISO 6410. Dat fiind că în reprezentările simplificate trebuie reprezentate numai caracteristicile esenţiale nu vor trebui reprezentate următoarele elemente:

- teşiturile piuliţelor;
- filetele incomplete;
- teşiturile şuruburilor;
- degajările.

5.3.1. Reprezentarea şuruburilor şi a piuliţelor

Cele mai frecvent utilizate la îmbinările demontabile sunt şuruburile cu cap hexagonal şi piuliţa hexagonală. Pentru reprezentarea capetelor de şurub sau a formelor piuliţelor se vor utiliza reprezentările simplificate indicate în tabelul 5.7. Se pot utiliza şi alte combinaţii de elemente care nu sunt prevăzute în tabelul 5.7.

Notarea unui şurub se face prin simbolul **M** urmat de diametrul şurubului (eventual de numărul standardului în care se găsesc dimensiunile şurubului) şi lungime (de exemplu M 12x40 SR ISO 4017). Dimensiunile sunt exprimate în milimetri.

5.4. ÎMBINĂRI NEDEMONTABILE

5.4.1. Îmbinări realizate prin nituire.

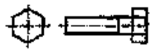
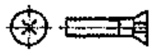
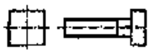
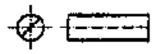
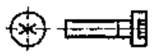
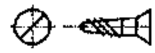
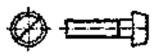
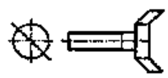
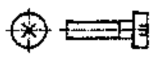
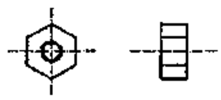
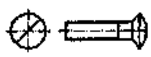
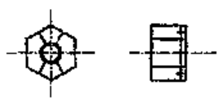
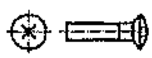
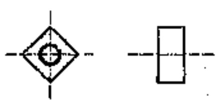
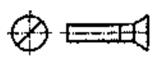
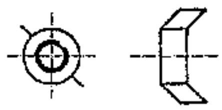
- **Reprezentarea şi cotarea niturilor (STAS 11634)**

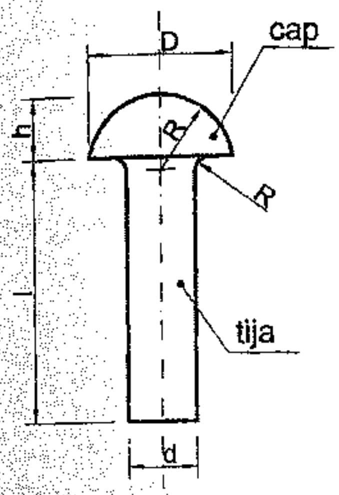
Îmbinările realizate prin nituire fac parte din categoria îmbinărilor fixe, nedemontabile, cu caracter permanent. Nituirea este operaţia tehnologică de asamblare a unor piese metalice (profile, table, etc.) cu ajutorul unor organe de legătură numite nituri.

Niturile sunt alcătuite dintr-un corp de formă cilindrică şi un cap care poate avea diferite forme (semirotund, tronconic, semiînecat, înecat) şi pot fi confecţionate din diferite materiale (oţel, alamă sau aluminiu). În figura 5.17 s-au reprezentat caracteristicile pentru un nit cu cap semirotund. Niturile mai pot fi clasificate după forma corpului (cu corp plin, tubular sau semitubular) sau după destinaţie (nituri de rezistenţă, de rezistenţă etanşare, de rezistenţă şi rezistenţă etanşare).

REPREZENTAREA SIMPLIFICATA A SURUBURILOR SI PIULITELOR

Tabel 5.7.

Nr	Denumire	Reprezentare	Nr	Denumire	Reprezentare
1.	Surub cu cap hexagonal		9.	Surub cu cap inecat, cu locas cruciform	
2.	Surub cu cap patrat		10.	Stift filetat	
3.	Surub cu cap cilindric cu locas hexagonal		11.	Surub pentru lemn. Surub autofiletant cu cap inecat, crestat	
4.	Surub cu cap cilindric (cap cilindric crestat)		12.	Surub fluture	
5.	Surub cu cap cilindric cu locas cruciform		13.	Piulita hexagonala	
6.	Surub cu cap semiinecat, crestat		14.	Piulita crenelata	
7.	Surub cu cap semiinecat, cu locas cruciform		15.	Piulita patrata	
8.	Surub cu cap inecat, crestat		16.	Piulita fluture	



LEGENDĂ:
D - diametrul capului
h - înălțimea capului
d - diametrul tijei
l- lungimea tijei

Fig. 5.17. Caracteristicile nit cu cap semirotund

Pe desenele de ansamblu şi execuție niturile se trec în tabele unde se specifică tipul lor, diametrul şi lungimea tijei (exprimate în milimetri). Dimensiuni suplimentare se găsesc în tabelele de fabricație al niturilor.

Notarea unui nit se face prin simbolul Ø urmat de diametrul tijei şi lungime (eventual şi de numărul standardului în care se găsesc dimensiunile nominale ale nitului) (de exemplu Ø 10x20 STAS 797-80). Dimensiunile sunt exprimate în milimetri.

- **Reprezentarea şi cotarea îmbinărilor nituite**

Elementele care alcătuiesc o îmbinare nituită (profile, table, etc.) poartă diferite denumiri în funcție locul şi de rolul pe care îl au în îmbinare. Astfel, tablele poartă următoarele denumiri:

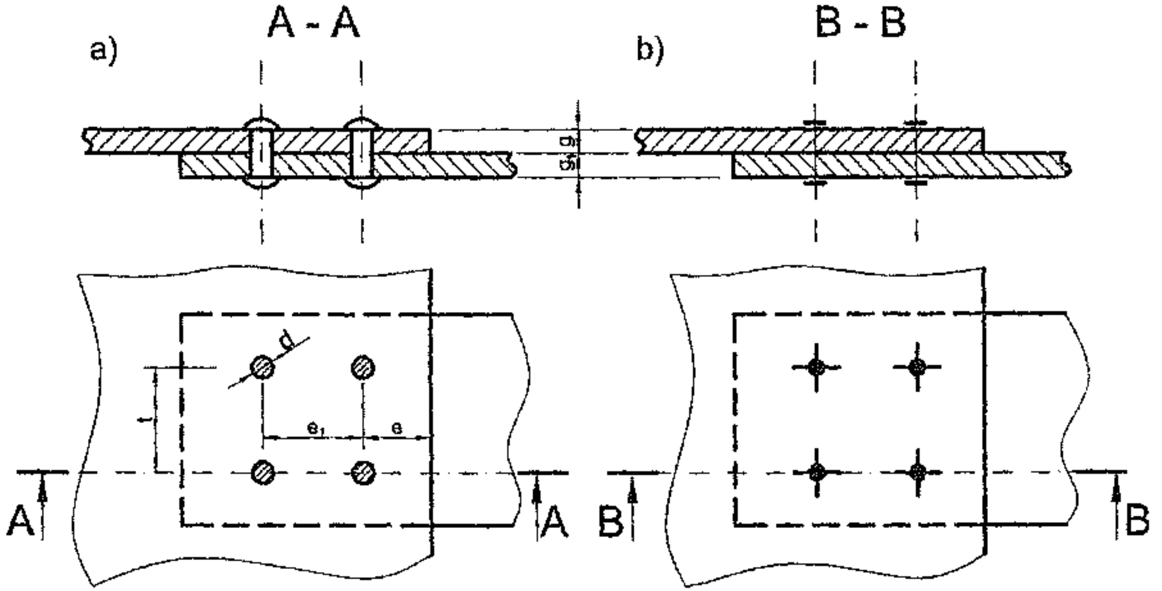
- **Fururi** sunt cele care solidarizează îmbinarea a două profile;
- **Gusee** sunt cele cu ajutorul cărora se îmbină profilele laminate;
- **Eclise** sunt cele care servesc la înnădirea în lungime a tablelor.

În funcție de scara desenului există două tipuri de reprezentare a niturilor:

- **Reprezentare obişnuită**, când scara desenului este ≥ 1:2;
- **Reprezentare simplificată**, când scara desenului este ≤ 1:5.

➢ În cazul <u>reprezentării obişnuite</u> (fig.5.18,a) reprezentarea se face prin două proiecții înfățişând situația finală (după baterea şi formarea celui de-al doilea cap). În acest caz se vor respecta următoarele indicații:

- Pentru vederea în plan <u>nitul se reprezintă prin tijă</u> care se haşurează; se consideră că s-a făcut o secțiune cu un plan (de nivel) prin tija nitului.
- Pentru secțiune cu vedere pe plan vertical, caz în care planul de secțiune (de front) trece prin axele niturilor, <u>niturile nu se haşurează</u> pentru a fi mai bine puse în evidență.



a) reprezentare obişnuită b) reprezentare simplificată

Fig. 5.18. Îmbinare nituită

În cadrul reprezentării obişnuite niturile se cotează prin indicarea diametrului găurilor, a distanţei dintre axele găurilor şi a distanţei de la marginea piesei la axa primei găuri.

Se cotează obligatoriu următoarele elemente:

- **d**, diametrul găurii de nit, respectiv, a nitului bătut;
- **g**, g_1, grosimile tablelor asamblate prin nituire;
- **t**, pasul nituirii (distanţa dintre axele niturilor dintr-un rând);
- **e**, distanţa de la marginea tablei până la axa primului rând de nituri;
- e_1, distanţa dintre axele rândurilor de nituri.

Atunci când niturile (sau şuruburile) sunt aşezate la intervale egale, cotarea se face în afara elementulı reprezentat pe o linie de cotă totală, trasată între axa primei găuri până în axa ultimei găuri şi scrisă sub form produsului dintre numărul intervalelor egale şi distanţa dintre axele a două găuri succesive, cotându-se obligatori distanţa de la marginea piesei la axa primei găuri şi unul din intervale.

➢ În cazul reprezentării prin simboluri (reprezentare simplificată) – figura 5.18,b – a diferitelor tipuri de nituri se vı

respecta prescripțiile standardului **STAS 11634**.

În tabelul 5.8. este sintetizată reprezentarea în vedere prin simboluri a găurilor, niturilor și șuruburilor montate, iar în tabelul 5.9. aceleași elemente sunt prezentate în secțiune. Se observă că în cazul în care niturile urmează să fie bătute pe șantier în găuri executate anterior, acestea se indică cu un steguleț simplu. Atunci când pe șantier urmează să se execute atât găurile cât și baterea nitului, indicarea se face cu un steguleț dublu.

Simbolurile pentru găurile, niturile și șuruburile reprezentate în tabelele 5.8. și 5.9. se trasează cu linie groasă cu excepția liniei ce reprezintă axa care se execută cu linie continuă subțire.

REPREZENTARE ÎN PROIECȚIE TRANSVERSALĂ

Tabel 5.8.

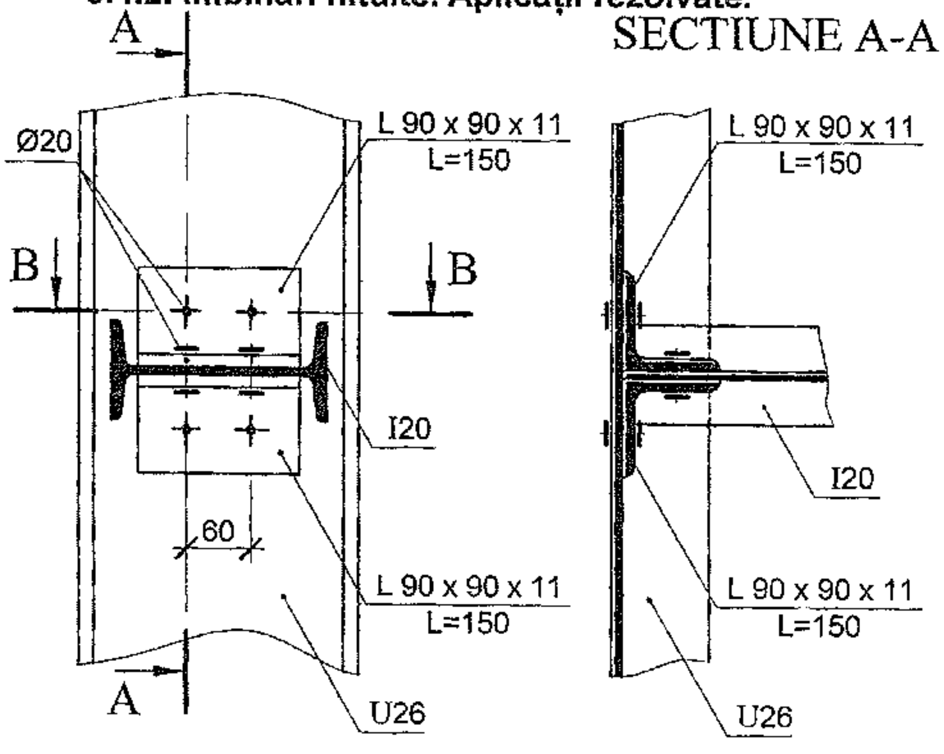
Element reprezentat	Locul de execuție	Simbol			
		neteșită	teșită pe fața văzută	teșită pe fața nevăzută	teșită pe ambele fețe
gaură executată	în atelier				
	la locul de montaj				
nit sau șurub montat în gaură	în atelier				
	la locul de montaj				
	la locul de montaj în gaură executată la locul de montaj				

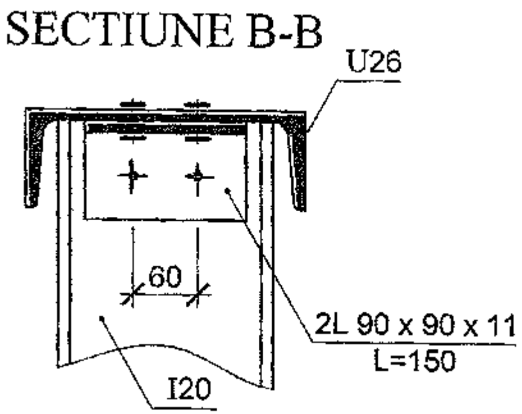
REPREZENTARE ÎN PROIECȚIE LONGITUDINALĂ

Tabel 5.9.

Element reprezentat	Locul de execuție	Simbol		
		neteșită	teșită pe fața văzută	teșită pe ambele fețe
gaură executată	în atelier			
	la locul de montaj			
nit sau șurub montat în gaură	în atelier			
	la locul de montaj			
	la locul de montaj în gaură executată la locul de montaj			
șurub cu indicarea șaibei și a piuliței	în atelier		—	—
	la locul de montaj		—	—
	la locul de montaj în gaură executată la locul de montaj		—	—

5.4.2. Îmbinări nituite. Aplicații rezolvate.





Datele profilelor:

	I20	U26
h	200	260
b	90	90
t	11.3	14
d	7.5	10
R	7.5	14
r	4.5	7

Panta talpii: 14% 8%

Datele niturilor:

d = 20
h = 11
R = 16
D = 30

În figura 5.19 este exemplificat modul d reprezentare simplificată (prin simboluri) al une îmbinări realizate din profile laminate asamblat prin nituire. Îmbinarea e alcătuită dintr-un prof U 26 care se îmbină cu un profil I 20 pri intermediul cornierelor L 90 x 90 x 11 – c lungimea de 150 mm. Pentru reprezentare simplificată a profilelor U şi I s-au extra dimensiunile (b - lățimea tălpilor, d – grosime inimii, t - grosimea tălpii) şi valorile pantel (pentru tălpi) din cataloage. Au fo reprezentate, de asemenea, secțiunile A - A B – B.

Fig. 5.19. Asamblare nituită (I)

5.4.3. Îmbinări nituite. Aplicații propuse.

Pentru ca studenții să-și verifice gradul de însușire al cunoștințelor la acest capitol le propunem reprezentarea la scara 1:5 a ansamblului nituit reprezentat în figura 5.20. Se cere, de asemenea, reprezentarea secțiunilor indicate pe desen.

Datele niturilor:
d = 14
h = 8
R = 12.5
D = 21

Datele profilelor:

	I22	I36
h	220	360
b	98	143
t	12.2	19.5
d=R	8.1	13
r	4.9	7.8
Panta talpii:	14%	14%

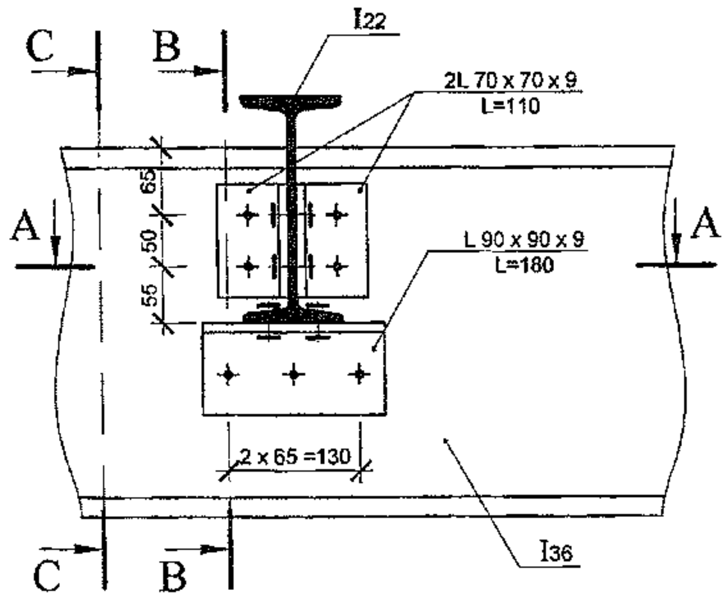


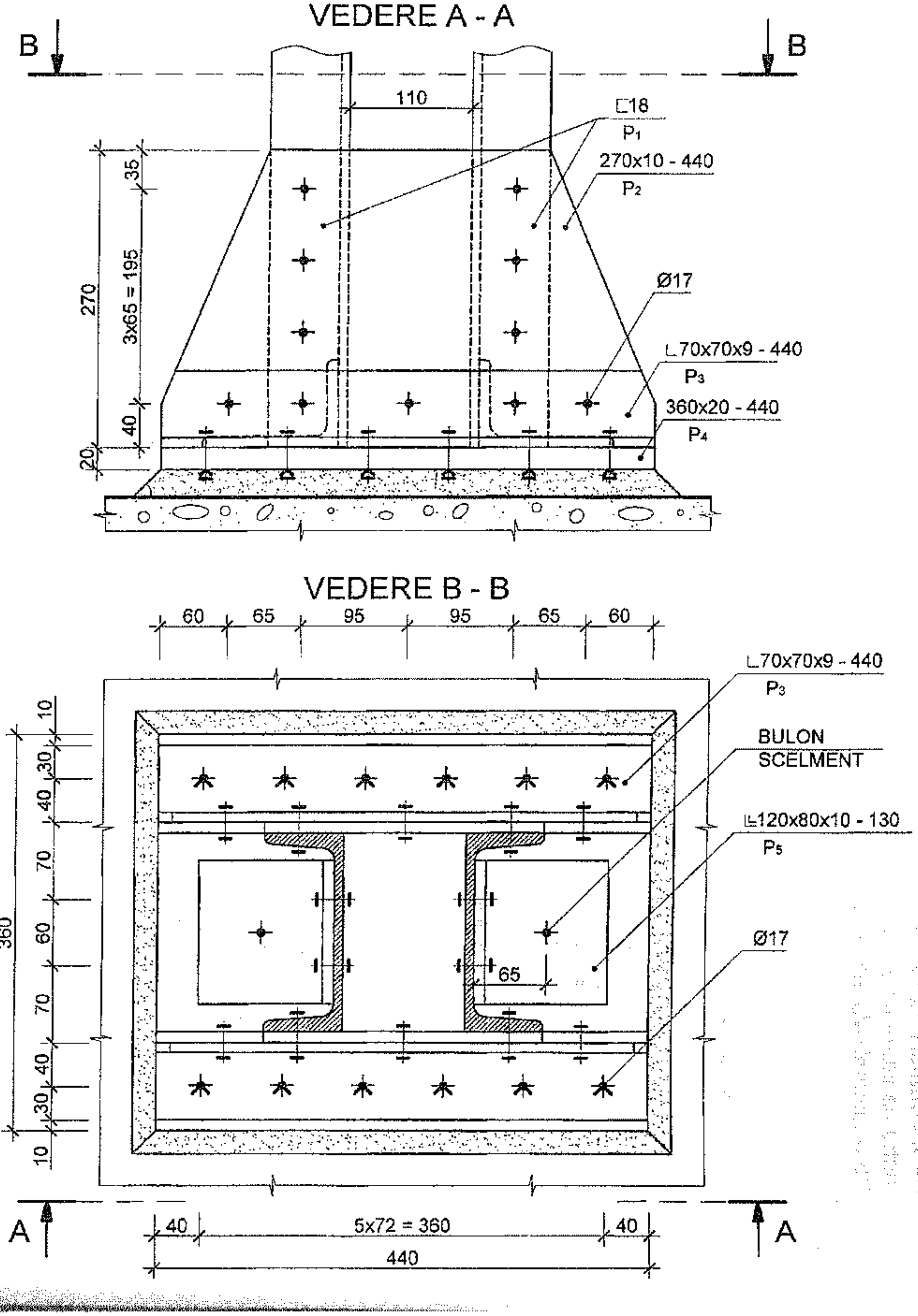
Fig. 5.20. Asamblare nituită (II)

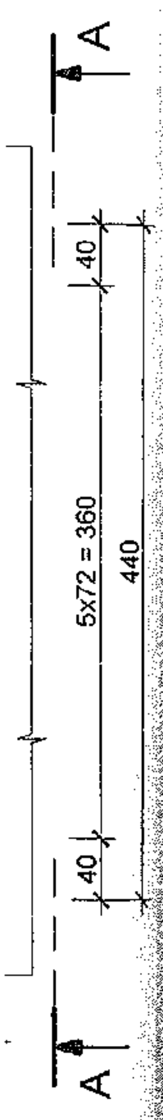
- **PLANȘA 9. ASAMBLARE NITUITĂ. BAZA STÂLP METALIC**

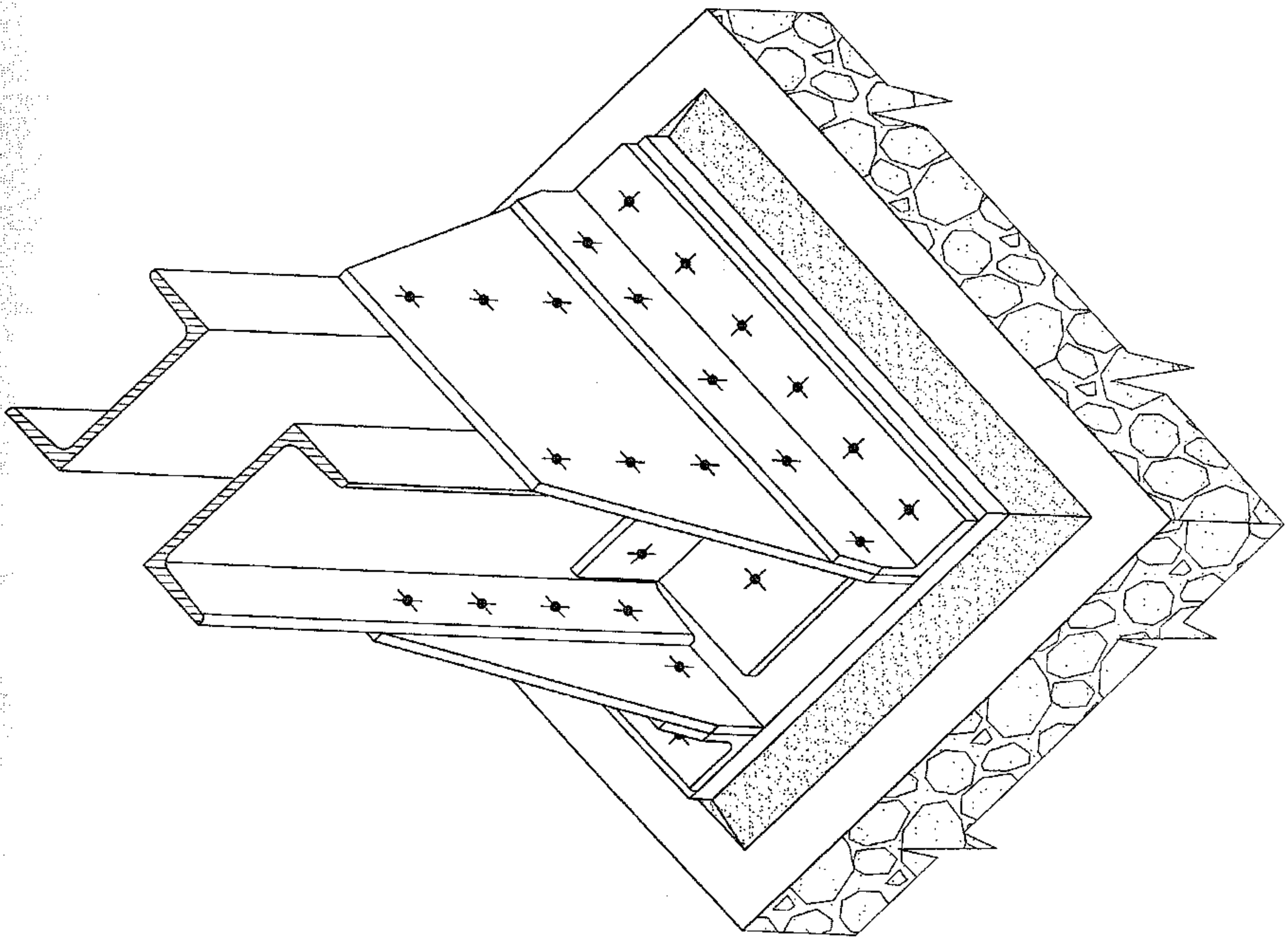
Baza unui stâlp metalic ale cărui piese componente s-au asamblat prin nituire este prezentată în planșa 9 (vedere A-A și secțiune cu vedere B-B). Reprezentarea niturilor s-a făcut prin simboluri. Stâlpul este realizat din două profile U 18 (P_1) solidarizate cu zăbrele (solidarizările nu apar pe planșa model). Fixarea profilelor U 18 pe placa de bază a stâlpului (P_4) 360 x 20 – 440, se face prin intermediul profilelor cornier cu aripi neegale 120 x 80 x 10 - 130 (P_5)și prin cele două gusee 270x10 – 440 (P_2) fixate pe placă cu oțel cornier L 70 x 70 x 9 (P_3). Pentru o mai bună înțelegere a ansamblului s-a apelat la o reprezentare în proiecție axonometrică.

Se cere reprezentarea la scara 1:5 a vederilor A-A și B-B și secționarea ansamblului cu un plan de profil – secțiunea C-C (traseul de secționare este indicat de către cadrul didactic). De asemenea, se cere reprezentarea obișnuită la scara 1:2, a unuia dintre niturile din ansamblul dat (nit indicat, de asemenea, de către cadrul didactic).

PLANȘA 9: BAZĂ STÂLP METALIC







AXONOMETRIE BAZA STALP METALIC

5.4.4. Îmbinări realizate prin sudare şi lipire (SR EN 22553, ISO 2553)

- **Generalităţi**

Sudarea este procedeul prin care se îmbină nedemontabil două piese din acelaşi material (cu aceeaşi comp chimică), prin aducerea suprafeţelor de îmbinare în stare plastică sau lichidă. Sudarea se poate face cu sau fără a de material şi în anumite condiţii de presiune şi temperatură. Metalul sau aliajul supus operaţiei de sudare se nun metal de bază, iar metalul sau aliajul care se topeşte în procesul de sudare, se numeşte metal de adaos . îmbinarea este omogenă (metalul de adaos este de aceeaşi natură cu cel de bază) procedeul se numeşte sudar dacă îmbinarea este eterogenă (materialul de adaos este de natură diferită faţă de cel de bază) atunci procede numeşte lipire.

Cordonul de sudură (cusătura) este sudura de îmbinare de-a lungul piesei sudate, obţinută prin solidific materialelor de bază şi de adaos. Partea cu care sudura depăşeşte nivelul piesei se numeşte îngroşare.

Aplicarea procedeului de sudare prezintă o serie de avantaje:

- realizarea unor construcţii etanşe, economice, uşoare;
- permite simplificarea procesului tehnologic:
- se poate aplica unei game largi de materiale;
- oferă posibilitatea automatizării.

- **Reprezentarea şi cotarea îmbinărilor sudate**

Prescripţiile privind notarea şi reprezentarea sudurilor sunt cuprinse în standardul **SR EN 22553,** care echivalent cu **ISO 2553**. Acest standard înlocuieşte STAS 735/1-1987.

Sudurile nu se reprezintă în desenele de ansamblu.

Pe detaliile de execuţie sudurile se pot reprezenta în două moduri (în funcţie de scara desenului):

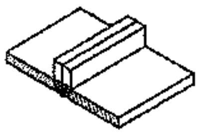
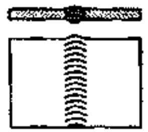
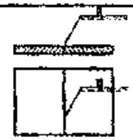
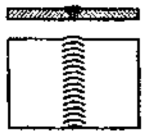
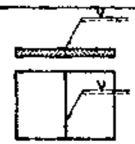
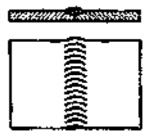
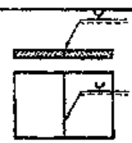
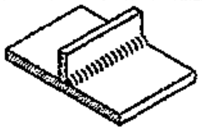
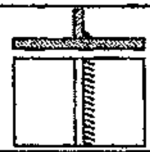
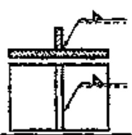
- simplificat - prin reprezentări şi notări convenţionale (simboluri), când se doreşte descongestior desenului de reprezentări şi cotări suplimentare. Această reprezentare trebuie să furnizeze echivoc toate indicaţiile utile asupra îmbinării. În acest scop se utiliza pe lângă simbolul de bază, după necesitate, simboluri suplimentare, c convenţională şi indicaţii suplimentare;
- detaliat - atunci când reprezentarea simplificată nu determină suficient de clar forma şi dimensiuni sudurii (cordonului) . La reprezentarea detaliată se vor respecta următoarele reguli:
  - cusătura se reprezintă prin linii curbe subţiri, executate cu mâna liberă, cu linie continuă subţire;

- marginile cusăturilor <u>nu</u> se reprezintă în vederi;
- în secţiune, cusătura se reprezintă înnegrit, cu excepţia desenelor care au ca scop specificarea formei şi dimensiunilor rosturilor.

În Tabelul 5.10. s-au reprezentat principalele tipuri de suduri utilizate mai frecvent în domeniul construcţiilor. Tabelul înfăţişează comparativ cele două modalităţi de reprezentare: reprezentarea detaliată, respectiv, reprezentarea simplificată.

REPREZENTAREA ASAMBLARILOR SUDATE

Tabel 5.10.

Nr. crt.	Denumire	Reprezentare axonometrica	Simbol	Reprezentare detaliata sectiune / vedere	Reprezentare prin simboluri sectiune / vedere (simplificata)
1.	Sudura cu margini rasfrante topite complet				
2.	Sudura in I		||		
3.	Sudura in V		V		
4.	Sudura in U		Y		
5.	Sudura de colt		◺		

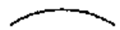
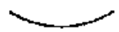
- **Cotarea sudurilor**

Cotarea sudurilor cuprinde următoarele elemente:

- simbolul elementar (de bază) care se referă la forma sudurii realizate, tabel 5.10; simbolul se trasează cu linie continuă având aceeaşi grosime cu cea utilizată pentru înscrierea cotelor şi cu înălţimea egală cu dimensiunea nominală a scrierii utilizate, sau de cel mult 1,5 ori mai mare;
- simboluri suplimentare care caracterizează forma suprafeţei exterioare a sudurii, tabel 5.11; aceste simboluri se utilizează în combinaţie cu simbolurile de bază. Tabelul 5.12 prezintă câteva exemple de aplicare a simbolurilor suplimentare;
- linia de indicaţie, se reprezintă cu linie continuă subţire, se termină cu o săgeată care se sprijină pe cusătură şi formează un unghi oarecare cu linia de referinţă. Poziţia liniei de indicaţie este prezentată în figura 5.21;
- linia de referinţă este alcătuită din două linii paralele, şi anume o linie continuă subţire dublată de o linie întreruptă subţire ce poate fi trasată deasupra sau dedesubtul celei continue, funcţie de spaţiul disponibil pentru scrierea ulterioară a cotelor; linia de referinţă se trasează în mod obişnuit paralel cu chenarul desenului;
- cote şi semne convenţionale.

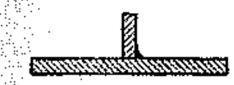
REPREZENTAREA ASAMBLARILOR SUDATE

Tabel 5.11.

Nr. crt.	Forma suprafetei sudurii sau a cusaturii	Simbol
1.	Plana	
2.	Convexa	
3.	Concava	
4.	Marginile sudurii trebuie netezite prin retopire superficiala	
5.	Radacina prelucrata si resudata	
6.	Marginile suprainaltarii sudurii se indeparteaza pana la nivelul marginilor rostului	

EXEMPLE DE APLICARE
A SIMBOLURILOR SUPLIMENTARE

Tabel 5.12.

Denumire	Reprezentare detaliata	Simbol
Sudura de colt concava		
Sudura de colt cu margimile netezite prin retopire superficiala		
Sudura in V plana		
Sudura in V pe ambele parti convexa		
Sudura in Y cu completare la radacina plana		

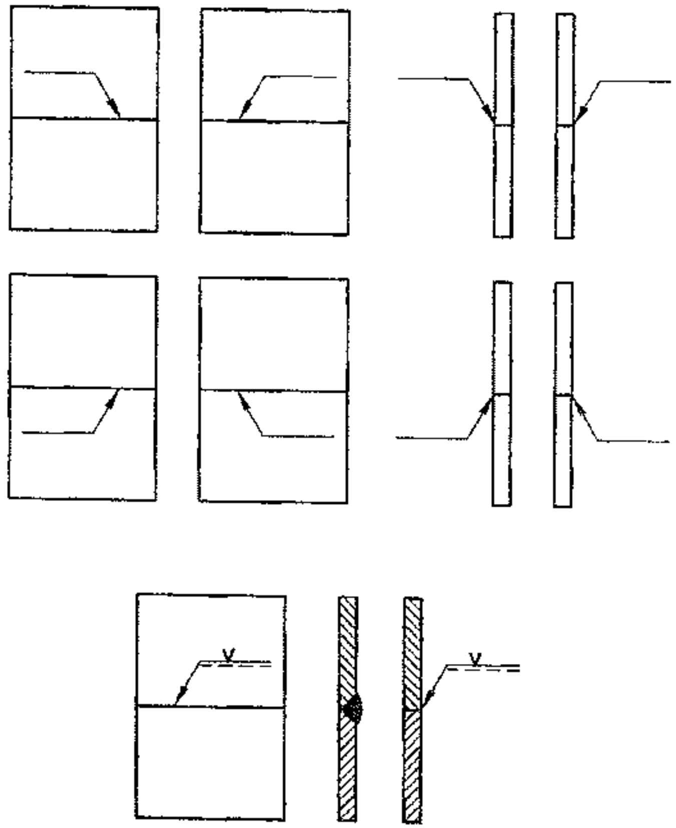


Fig. 5.21. Poziția liniei de indicație

Elementele necesare cotării unei suduri sunt prevăzute în figura 5.22.

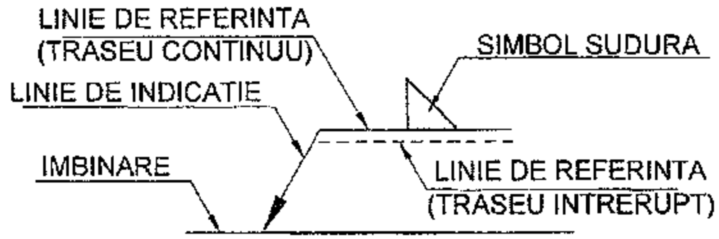


Fig. 5.22. Elementele cotării unei suduri

Între linia de referință și îmbinare există o relație indicată în figura 5.23.

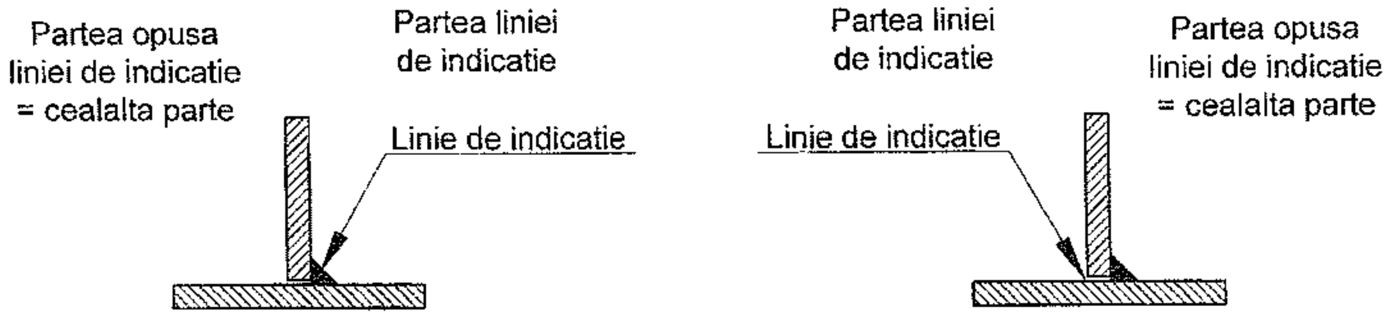


Fig. 5.23. Relația între linia de indicație și îmbinare

Simbolul de bază, însoţit sau nu de simboluri suplimentare şi de dimensiunile cordonului de sudură se amplasează în unul din modurile indicate în figura 5.24 după cum urmează:

a) pe linia continuă, dacă suprafaţa exterioară a cusăturii se află pe partea dinspre linia de indicaţie;

b) pe linia întreruptă, dacă suprafaţa exterioară a cusăturii se află pe partea opusă liniei de indicaţie;

c) în cazul sudurilor simetrice se renunţă la linia întreruptă a liniei de referinţă, iar simbolul apare reprezentat simetric faţă de linia continuă.

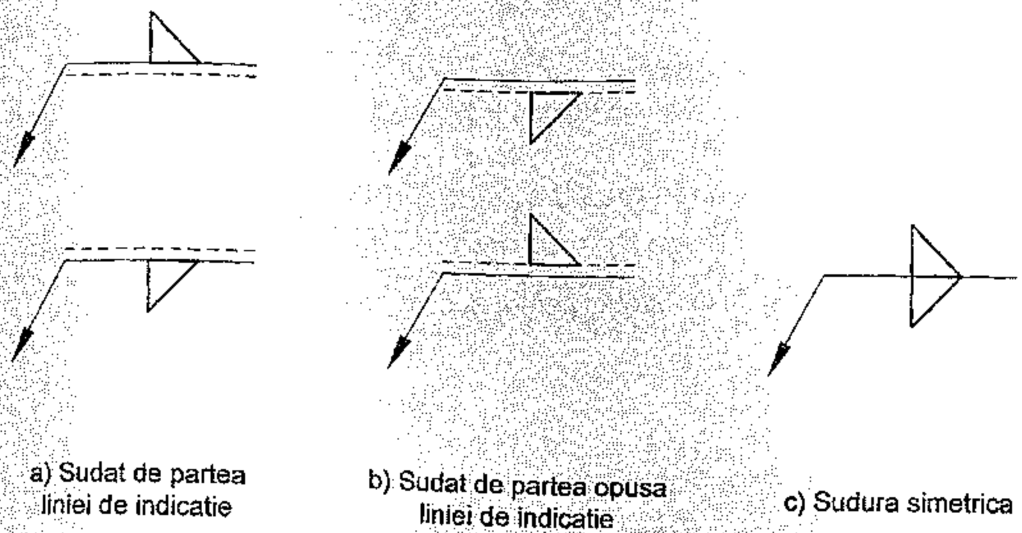


Fig. 5.24. Poziţia simbolului în raport cu linia de referinţă

Cotarea cordonului de sudură se face înscriind în faţa simbolului cota care se referă la secţiunea transversală a sudurii (a), iar după simbol cota referitoare la dimensiunile longitudinale ale sudurii (l). Dacă după simbol nu apare nici o indicaţie rezultă că sudura este continuă pe toată lungimea elementelor sudate.

În figura 5.25 este prezentat cazul sudurii de colţ unde există două posibilităţi de cotare în funcţie de z, unde z = cateta triunghiului dreptunghic şi respectiv de a = înălţimea triunghiului dreptunghic.

Dintre **indicaţiile complementare** cele mai frecvent utilizate sunt cele referitoare la:

- sudura pe contur care se simbolizează cu un cerculeţ, amplasat la intersecţia liniei de referinţă cu braţul liniei de referinţă (fig. 5.26);
- suduri efectuate la montaj, simbolizate cu un steguleţ, amplasat la intersecţia liniei de referinţă cu braţul liniei de referinţă (fig. 5.27);
- indicarea procedeului de sudare care se simbolizează printr-un număr înscris între ramurile unei bifurcaţii la capătul liniei de referinţă (fig. 5.28).

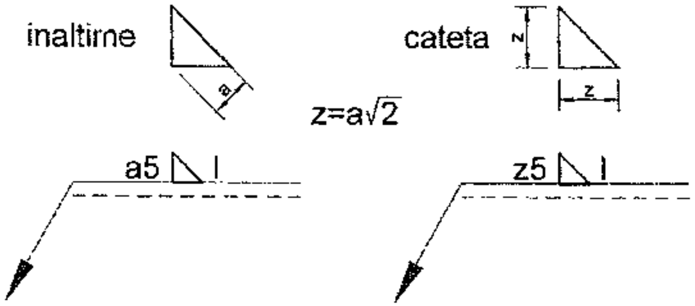


Fig. 5.25. Metode de indicare a cotelor pentru sudurile de colț

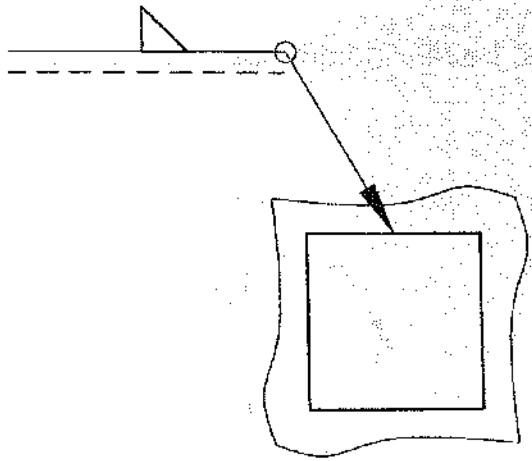


Fig. 5.26. Simbol pentru sudură de contur

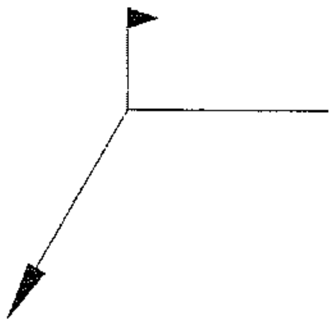


Fig. 5.27. Simbol pentru sudură efectuată la montaj

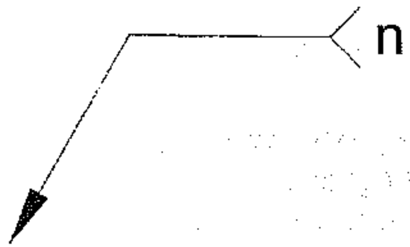


Fig. 5.28. Simbol pentru indicarea procedeului de sudare

- **PLANȘA 10. DETALIUL NODULUI UNEI FERME METALICE ÎN EXECUȚIE SUDATĂ.**

Schema geometrică a tronsonului de fermă se va reprezenta cu linie continuă având grosimea de 0,5 mm, iar porțiunea care se va reprezenta în detaliu (în exemplul de față, nodul 8) se va marca pe schema geometrică cu linie continuă groasă (1mm).

Nodul 8 al fermei metalice se va reprezenta în detaliu, la scara 1:5, simplificat. Linia utilizată pentru trasarea axelor geometrice va fi linie punct subțire, iar pentru desenarea profilelor laminate se va utiliza o linie continuă de grosime 0,5 mm.

Talpa inferioară a fermei este realizată din două profile cornier cu aripi neegale L 150 x 100 X 10 (P1), diagonalele (P8) și (P9) din două profile cornier cu aripi egale L 70 x 70 x 6. Montantul este alcătuit din două profile cornier cu aripi egale L 50 x 50 x 6 (P10). Toate profilele sunt prinse de guseu (P15) cu suduri de colț, reprezentate prin simboluri.

Pentru o mai bună înțelegere a ansamblului s-a apelat la o reprezentare în proiecție axonometrică.

5.4.5. Aplicație propusă.

Se cere să se reprezinte la scara 1:5 îmbinarea dintre o grindă și un stâlp prezentate în figura 5.29.

Grinda este realizată dintr-un profil I36 (P1), iar stâlpul are secțiune alcătuită, având inima (P6) realizată din tablă groasă 20 x 500 și tălpile (P5) din tablă groasă 20 x 220.

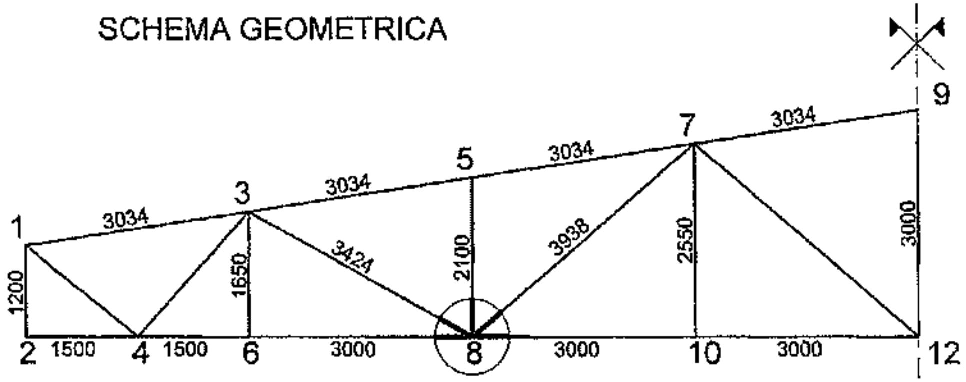
Stâlpul este rigidizat cu platbande (P7) 20 x 90 x 500.

Asamblarea între stâlp și grindă se realizează prin intermediul a două corniere cu aripi egale (P3) prinse de tălpile profilului alcătuit ale stâlpului cu șuruburi și de inima grinzii cu sudură de colț, executată la locul de montaj.

Îmbinarea între stâlp și grindă se realizează la partea superioară prin intermediul unui guseu orizontal (P4) sudat de talpa grinzii cu sudură de colț și de stâlp cu sudură ½ V.

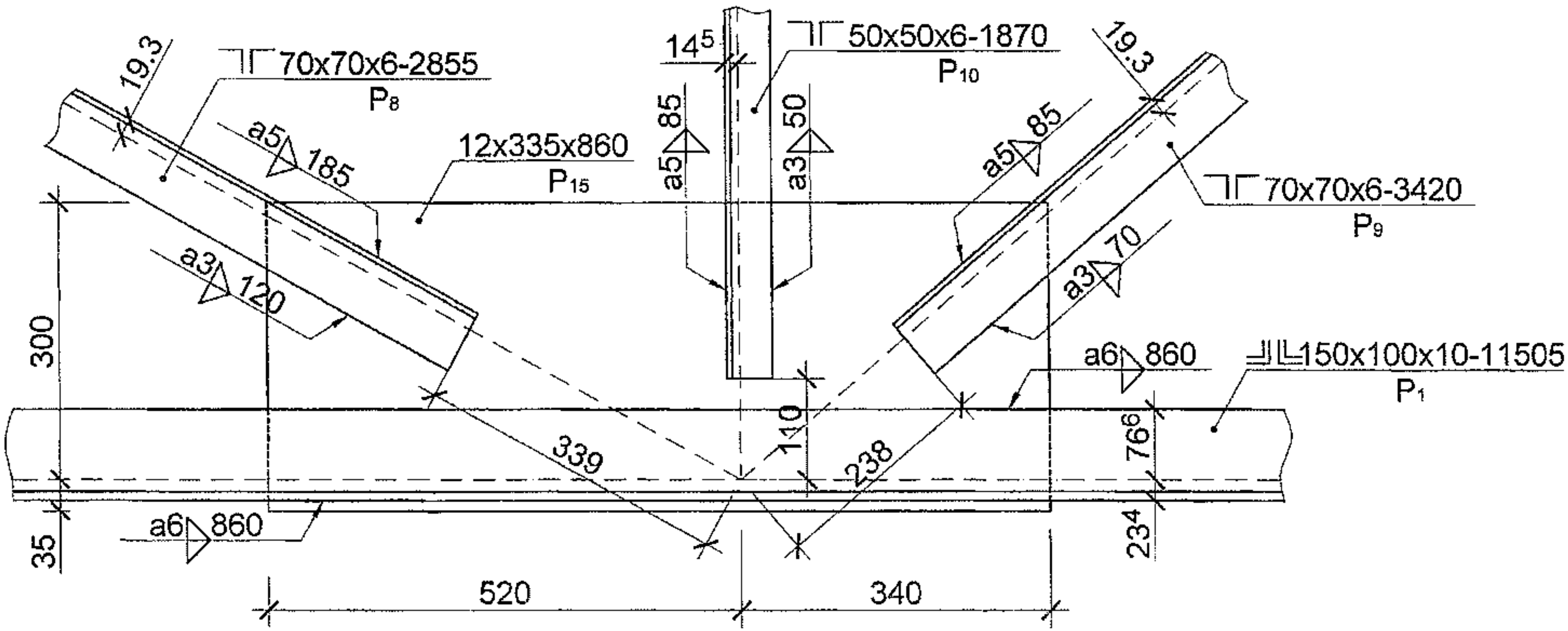
Guseul de la partea inferioară denumit și guseu de scaun (P2) este prins, de asemenea, cu sudură de colț de talpa grinzii și sudură ½ V de talpa profilului alcătuit al stâlpului.

Se cere determinarea secțiunilor: 1-1 și 2-2. Scara de desenare va fi: 1:5.

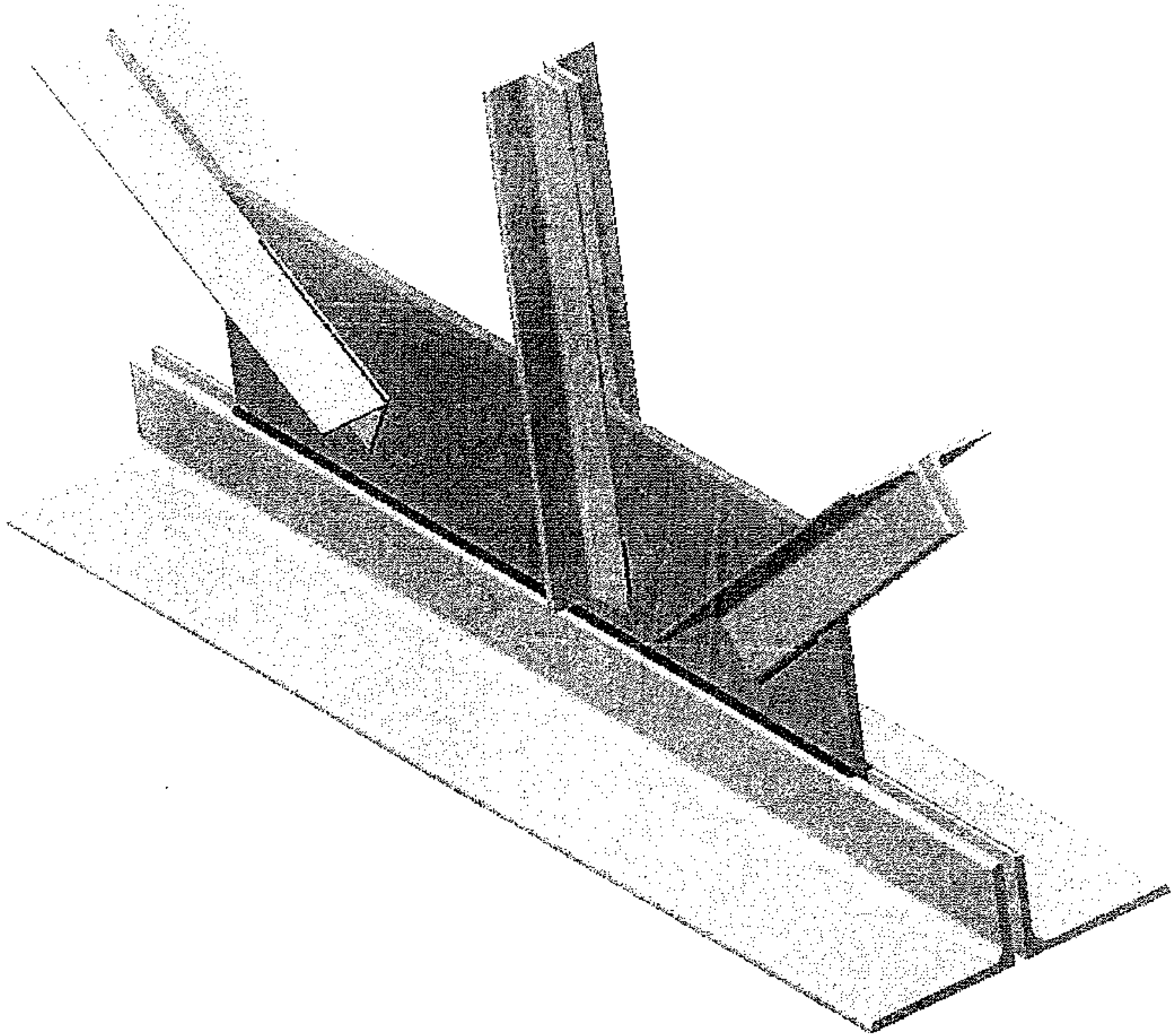


PLANSA 10: ASAMBLARE SUDATA REPREZENTARE CONVENTIONALA

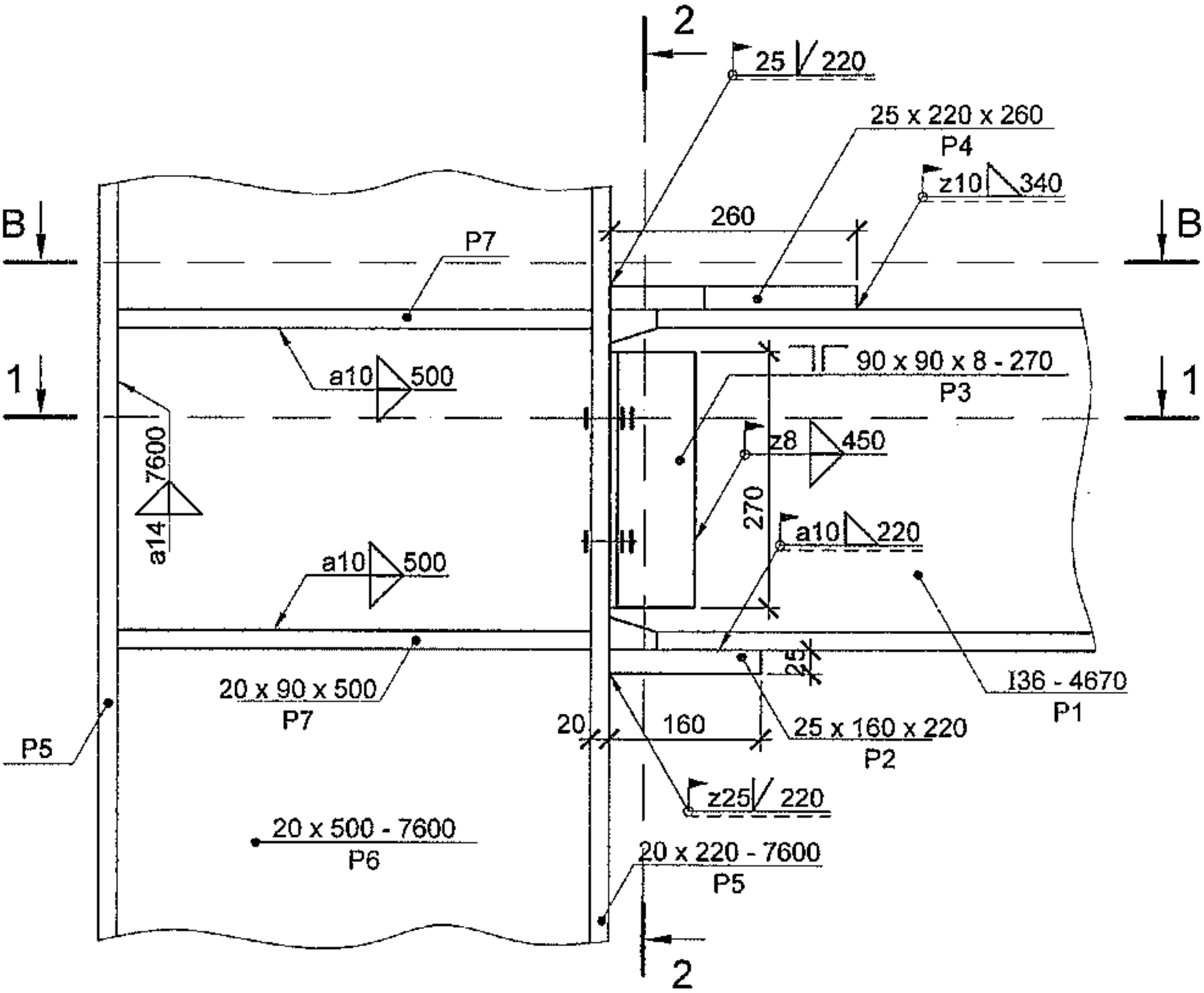
DETALIU NOD 8



REPREZENTARE AXONOMETRICĂ NOD FERMĂ METALICĂ



PRINDERE GRINDA PRINCIPALA DE UN STALP



SECTIUNE B - B

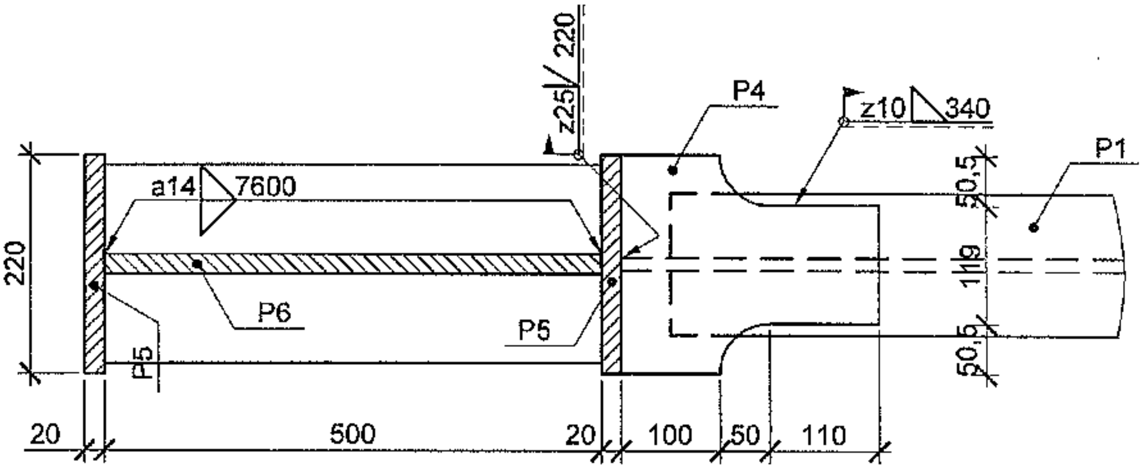


Fig. 5.29. Prindere grindă principală de un stâlp

BIBLIOGRAFIE:

1. IANCĂU VASILE, ZETEA ELENA, Reprezentări geometrice şi desen tehnic de construcţii. Volumul II. Desen tehnic de construcţii. Litografiat Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 1981.

2. IANCĂU VASILE, ZETEA ELENA, BĂRBAT, V., ROŞA, Sidonia, RUSU, I., Reprezentări geometrice şi desen tehnic, EDP, Bucureşti, 1982.

3. KIRALY ANDREI, Grafică inginerească, Editura U.T.PRES Cluj-Napoca, 2002.

4. GHEORGHIU, MONICA, CHELCEA MIRELA, Îndrumător pentru desen tehnic de construcţii, Editura MatrixRom, Bucureşti, 2002.

5. MÂRZA CARMEN, Noţiuni fundamentale de Desen tehnic şi Infografică. Specialitatea Instalaţii pentru Construcţii. Editura U.T.PRES Cluj-Napoca, 2006.

4. ***Normativele şi Standardele în vigoare.

CUPRINS

				Pag.
			Desfăşurarea activităţii, condiţii de participare la orele de lucrări, condiţii de promovare	3
			Tematica planşelor	4
Cap.1			**NORMELE DESENULUI TEHNIC**	5
	1.1.		Terminologia utilizată în desenul tehnic	5
		1.1.1.	Termeni generali	5
		1.1.2.	Tipuri de desene. Clasificări	6
	1.2.		Scrierea în desenul tehnic de construcţii	9
	1.3.		Formate utilizate în desenul tehnic de construcţii	10
		1.3.1.	Formate seria A	11
		1.3.2.	Formate alungite speciale	12
		1.3.3.	Formate alungite excepţionale	12
	1.4.		Elementele grafice ale planşelor de desen tehnic	13
		1.4.1.	Indicator	13
		1.4.2.	Margini şi chenar	16
		1.4.3.	Repere de centrare	16
		1.4.4.	Repere de orientare	17
		1.4.5.	Gradaţia metrică de referinţă	18
		1.4.6.	Sistem de coordonate	18
		1.4.7.	Unghi de decupare	19
	1.5.		Împăturirea planşelor	20
	1.6.		Scări utilizate în desenul de construcţii	22
		1.6.1	Scări numerice	22
		1.6.2.	Scări grafice	23
Cap.2			**ELEMENTE FUNDAMENTALE ALE DESENULUI DE CONSTRUCŢII**	24
	2.1.		Linii utilizate în desenul de construcţii	24
		2.1.1.	Tipuri de linii	24
		2.1.2.	Grosimea liniilor	24
	2.2.		Dispunerea proiecţiilor	26
	2.3.		Secţiuni	30
		2.3.1.	Tipuri de secţiuni	30
		2.3.2.	Modul de aşezare a secţiunilor pe desen	31
		2.3.3.	Modul de reprezentare a suprafeţelor secţionate	32
		2.3.4.	Modul de haşurare a suprafeţelor secţionate	32
	2.4.		Reprezentarea convenţională a materialelor	33
	2.5.		Reprezentarea rupturilor	35
	2.6.		Cotarea desenelor de construcţii	36
		2.6.1.	Elementele cotării	36
		2.6.2.	Delimitarea liniilor de cotă	37
		2.6.3.	Înscrierea cotelor	37

		2.6.4.	Linii de referință	38
		2.6.5.	Cota de nivel	38
		2.6.6.	Simboluri cote de nivel	38
		2.6.7.	Cotarea diametrelor şi arcelor	39
		2.6.8.	Cotarea elementelor simetrice	39
		2.6.9.	Cotarea pantelor	40
		2.6.10	Cotarea reprezentărilor axonometrice	40
	2.7.		Aplicații rezolvate	41
	2.8.		Aplicații propuse	47
Cap.3			**REPREZENTAREA ELEMENTELOR ŞI A CONSTRUCȚIILOR DIN LEMN**	56
	3.1.		Reprezentarea barelor din lemn	56
		3.1.1.	Cheresteaua	56
		3.1.2.	Lemnul rotund	57
		3.1.3.	Lemnul semirotund	58
	3.2.		Şarpanta din lemn	58
		3.2.1.	Secțiunea transversală	58
		3.2.2.	Planul şarpantei	59
		3.2.3.	Extrasul de material lemnos	59
	3.3.		Reprezentare axonometrică şarpantă	60
			Planşa 4. Şarpantă pe scaune	61
			Planşa 5. Detalii noduri şarpantă.	62
Cap.4			**REPREZENTAREA CONSTRUCȚIILOR ŞI A ELEMENTELOR DIN BETON ARMAT**	63
	4.1.		Convenții de reprezentare beton	63
	4.2.		Scări de reprezentare.	63
	4.3.		Notarea elementelor de construcții din beton armat.	64
	4.4.		Cotarea şi notarea armăturilor.	65
	4.5.		Notarea materialelor.	65
	4.6.		Plan cofraj.	66
	4.7.		Plan armare placă.	66
	4.8.		Detalii de armare.	67
	4.9.		Planuri de montaj ale prefabricatelor.	67
			Planşa 6. Detaliu de fundație.	68
			Planşa 7. Plan cofraj şi armare placă beton.	69
			Planşa 8. Armare grinda GB1	70
			Axonometrie grinda GB1. Detaliu capăt grinda.	71
			Axonometrie placă beton armat	72
			Extrase de armătură.	73
Cap.5			**REPREZENTAREA ELEMENTELOR ŞI A CONSTRUCȚIILOR DE METAL**	74
	5.1.		Generalități. Elemente fundamentale de desen industrial	74
		5.1.1.	Scări de reprezentare	74
		5.1.2.	Linii utilizate în desenul industrial	74
		5.1.3.	Dispunerea proiecțiilor în desenul industrial	76
		5.1.4.	Moduri de reprezentare a suprafețelor secționate	76

Editura U.T.PRESS
str.Observatorului nr.34
C.P.42, O.P. 2
400775 Cluj-Napoca

ISBN 978-973-662-320-2